



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2011

MARIA JOSÉ AFONSO MAGALHAES RODRIGUES **EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO PRÉ-ESCOLAR –
CONTRIBUTOS DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2011

**MARIA JOSÉ AFONSO
MAGALHAES
RODRIGUES**

**EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO PRÉ-ESCOLAR –
CONTRIBUTOS DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO
DE EDUCADORES DE INFÂNCIA PARA
IMPLEMENTAÇÃO DO TRABALHO EXPERIMENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica e Formação, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Apoio financeiro da FCT (Março 2008 a
Setembro 2009)

Dedico este trabalho à memória da minha prima Sónia.

O Júri

Presidente

Doutor Manuel António Cotão de Assunção
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Doutora Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro

Doutora Maria Gabriela Correia de Castro Portugal
Professora Associada da Universidade de Aveiro

Doutor Rui Marques Vieira
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro (Orientador)

Doutor Pedro Guilherme Rocha dos Reis
Professor Auxiliar do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Doutora Delmina Maria Pires
Professora Adjunta da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança

Doutora Isabel Sofia Godinho Silva Rebelo
Professora Adjunta da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais do Instituto Politécnico de Leiria

agradecimentos

Ao Professor Rui Marques Vieira pelo acompanhamento deste percurso, pela orientação atenta, rigorosa e oportuna e pelas respostas sempre atempadas;

A todos os educadores envolvidos no projecto, especialmente às seis educadoras colaboradoras pela disponibilidade e pela partilha de saberes e experiências;

À Sara pela colaboração e partilha de opiniões;

Ao Sr. Luís Carlos pelas sugestões apresentadas e paciência demonstrada na revisão dos textos;

À Dr.^a Conceição pelas sugestões e pelo tempo que dedicou à leitura deste trabalho;

Ao Paulo pela ajuda, disponibilidade, companhia e compreensão nos momentos mais difíceis.

Às minhas pequenas, Ana, Clara e Rita pela alegria e porque representam o futuro;

A toda a minha família pelo carinho e acompanhamento em especial à Lília, ela saberá porquê;

Aos meus colegas da Escola Superior de Educação de Bragança e a todos os meus amigos pelo incentivo demonstrado e por superarem as minhas ausências.

palavras-chave

Educação em ciências no Pré-Escolar; Trabalho experimental; Formação continuada; Programa de Formação; CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

resumo

A educação em ciências em conformidade com as orientações dimanadas do Ministério da Educação deve iniciar-se desde os primeiros anos e por consequência tem de ser uma das áreas a trabalhar no âmbito da educação pré-escolar. No entanto, vários investigadores referem que os educadores não atribuem a devida importância a esta área e explicam que esta postura se pode dever à insegurança científica e didáctica destes profissionais que, por sua vez, pode estar associada à escassez de formação no domínio das ciências durante todo o seu percurso académico.

Tendo em conta este contexto, desenvolvemos este estudo de natureza empírica. As questões a que pretendemos dar resposta tinham a ver com: (i) que formação inicial e continuada os educadores tiveram no domínio das ciências?; (ii) quais as suas necessidades para trabalharem esta área no jardim-de-infância?; e (iii) qual o impacto de um programa de formação (PF) nas práticas didáctico-pedagógicas dos educadores?

A investigação, de natureza qualitativa, assumiu o formato de estudo de caso e envolveu seis educadoras de infância do Distrito de Bragança. Para desenvolvimento do estudo tivemos em consideração quatro fases: numa primeira começamos por fazer a caracterização das necessidades de formação dos educadores para trabalharem as ciências no pré-escolar; a partir das ideias identificadas concebemos, produzimos e implementamos o PF; posteriormente fizemos o acompanhamento e observação de sessões desenvolvidas pelas educadoras na sala de jardim-de-infância; a quarta fase correspondeu à avaliação do impacto do PF nas práticas didáctico-pedagógicas das educadoras.

Utilizámos várias técnicas e instrumentos para recolha dos dados que nos possibilitaram conhecer a formação oferecida aos educadores, ao nível do trabalho experimental de ciências nos cursos de formação inicial e continuada e caracterizar: (i) as concepções sobre CTS antes e após a implementação do PF; e (ii) as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras.

Os dados recolhidos e, posteriormente, analisados evidenciaram a diminuição do número de respostas ingénuas permitindo-nos afirmar que o PF contribuiu para que as seis educadoras colaboradoras alterassem as suas concepções sobre CTS e passaram a desenvolver as suas práticas didáctico-pedagógicas na área das ciências de acordo com esta perspectiva.

Assim, podemos concluir que o PF teve um impacto muito positivo, pois permitiu às educadoras compreender a importância da abordagem das ciências na educação pré-escolar e despertar o seu interesse para práticas didáctico-pedagógicas inovadoras com orientação CTS, que privilegiem como estratégia a realização do trabalho prático e experimental.

Cotejando minuciosamente o nosso estudo com as opiniões contidas na vasta literatura que compendíamos e revimos, consideramos que este estudo representa um contributo, ainda que modesto, a ter em conta na organização de programas de formação continuada de educadores de infância que vão ao encontro das suas necessidades e que favoreçam o seu desenvolvimento profissional, social e pessoal, opinião que sustentamos por tudo aquilo que dimana e flui, com meridiana clarividência, das conclusões que fomos extraindo ao longo de todo o estudo e consubstanciámos na síntese conclusiva final

keywords

Education in sciences in the Pre-school; Experimental work; In-service education; In-Service Teacher Training (ITT); Science-Technology-Society (STS)

abstract

Education in sciences, in accordance with the guidelines of the curricular documents, should start from the early years and consequently has to be one of the areas to work on within the pre-school education. However, many researchers argue that educators do not give the deserved importance to this area and explain that this attitude may be due to the professionals scientific and educational insecurity, which in turn, may be related to lack of training in sciences throughout their academic career.

Given this briefly exposed context, we developed this empirical study. The questions we intend to answer had to do with: (i) what kind of initial and continuous training did teachers receive in the field of sciences? (ii) why did they need to work this area in the kindergarten? and (iii) what is the impact of an in-service teacher training (ITT) in the didactic and pedagogical practices of teachers?

The research is qualitative and assumed the form of a case-study. It involved six kindergarten teachers in the district of Bragança (North of Portugal). To develop the study we took into account four phases: initially we started by characterizing the training needs of educators to work sciences in the kindergarten; from the identified ideas we conceived, produced and implemented the ITT; later we proceeded with the follow up and observed the sessions developed by teachers in the kindergarten; the fourth phase was to assess impact of the ITT in the didactic and pedagogical practices of the teachers.

We used various techniques and instruments for collecting data that enabled us to meet the training offered to teachers at the level of experimental work in sciences on the initial and continuous training courses and characterize: (i) notions about STS before and after the implementation of the ITT; and (ii) the didactic and pedagogical practices of teachers.

The data collected and subsequently analyzed demonstrated a decrease in the number of naive responses, enabling us to say that ITT contributed to the six cooperating teachers altering their conceptions of STS and started to develop their didactic and pedagogical practices in sciences in accordance with this perspective.

This allowed us to conclude that the ITT had a very positive impact, because it allowed kindergarten teachers to understand the importance of the approach to sciences in pre-school education and raise their interest for innovative didactic and pedagogical practices with an STS orientation, that favour the realization of practical and experimental work as a strategy.

Comparing our study with the views present in the vast literature that we reviewed, we believe that this study represents a contribution, though a modest one, to be taken into account in organizing programs for continuous training of kindergarten teachers, that meet their needs and favour their professional, social and personal development, an opinion we maintain for all that emanates and flows, with meridian clarity, of the conclusions gathered along the study which consubstantiate in the final conclusive summary.

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS E QUADROS.....	xxi
APRESENTAÇÃO	xxxiii
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	1
1.1. Contexto do Estudo	1
1.1.1. Educação em ciências – articulação com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar em Portugal	5
1.1.2. Perspectiva CTS e o trabalho prático e experimental.....	9
1.1.3. Importância e necessidade da formação continuada dos educadores	12
1.2. Finalidades e questões do estudo.....	15
1.3. Importância do estudo	15
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1. Formação continuada de educadores.....	19
2.1.1. Enquadramento legal e conceptual.....	19
2.1.2. Modelos, enfoques e princípios da formação	30
2.2. O trabalho experimental na educação em ciências	37
2.3. CTS na educação de infância – metas das ciências	51
2.3.1. Concepções dos educadores sobre CTS.....	51
2.3.2. Educação em ciências com orientação CTS em contextos de ensino/aprendizagem	63
2.3.3. Metas das ciências para a educação de infância	71
CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO	81
3.1. Concepção.....	82

3.1.1. Linhas orientadoras	82
3.1.2. Propósitos.....	85
3.1.3. Pressupostos.....	86
3.2. Produção	87
3.2.1. Etapas do programa de formação.....	88
3.2.2. Estratégias de formação	89
3.2.3. Recursos usados e produzidos.....	91
3.3.4. Estrutura	93
3.3. Implementação	94
3.3.1. Grupo de trabalho.....	94
3.3.2. Sessões de formação	95
3.4. Avaliação	100
CAPÍTULO IV – METODOLOGIA.....	101
4.1. Natureza da Investigação	101
4.2. Casos Estudados.....	106
4.3. Técnicas e Instrumentos para a Recolha de Dados.....	111
4.3.1. O Inquérito.....	112
4.3.1.1. Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância	113
4.3.1.2. Questionário VOSTS.....	120
4.3.1.3. Questionário de Avaliação do Programa de Formação	124
4.3.1.4. Entrevista realizada após o Questionário VOSTS	126
4.3.2. Portefólio	130

4.3.3. Diário do investigador/formador	134
4.3.3.1. Observação das práticas didáctico-pedagógicas	136
4.3.3.2. Supervisão da investigadora/formadora e reflexão das educadoras	137
4.3.3.3. Reflexões da investigadora/formadora	138
4.3.4. Instrumento de caracterização de práticas didáctico-pedagógicas com orientação CTS	139
4.4. Etapas do estudo	141
4.4.1. Caracterização das necessidades de formação dos educadores	141
4.4.2. Execução e realização do PF	142
4.4.3 Acompanhamento de sessões de trabalho das educadoras	143
4.4.4. Avaliação do impacto do PF nas praticas didáctico-pedagógicas das educadoras	144
4.5. Tratamento e análise dos dados	145
4.5.1. Estatística descritiva e inferencial – SPSS	145
4.5.2. Análise de conteúdo	147
CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	153
5.1. Formação dos educadores, ao nível do trabalho experimental de ciências, nos cursos de formação inicial e contínua	153
5.1.1. Caracterização pessoal	154
5.1.2. Formação e Experiência Profissional	156
5.1.3. Caracterização das práticas didáctico-pedagógica enunciadas pelos educadores	165
5.1.4. Estatística inferencial – Implicações para o PF	177
5.1.5 Síntese global e discussão de alguns resultados	202

5.2. Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS e das práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras.....	205
5.2.1. Educadora A.....	206
5.2.2. Educadora B.....	230
5.2.3. Educadora C.....	255
5.2.4. Educadora D.....	278
5.2.5. Educadora E.....	306
5.2.6. Educadora F.....	337
5.2.7 Síntese global e discussão de alguns resultados.....	370
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES	379
6.1. Principais conclusões	379
6.1.1. Formação dos educadores, ao nível do trabalho experimental de ciências, nos cursos de formação inicial e contínua	380
6.1.2 – Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS e das práticas didáctico-pedagógicas	382
6.2. Implicações da investigação	390
6.3. Limitações do estudo.....	393
6.4. Sugestões para próximas investigações.....	394
APÊNDICES – CD-ROM	397
Apêndice 3.1. Apresentação multimédia “ Educação em ciências nos primeiros anos” .	397
Apêndice 3.2. Apresentação multimédia usada no PF “Estratégias de ensino/aprendizagem das ciências”	419
Apêndice 3.3. Apresentação multimédia usada no PF “Materiais e Objectos”	445
Apêndice 3.4. Apresentação multimédia usada no PF “Luz”	463

Apêndice 3.5. Apresentação multimédia usada no PF “Forças e Movimentos”	491
Apêndice 3.6. Apresentação multimédia usada no PF “Seres Vivos”	513
Apêndice 3.7. Pedido de autorização de colaboração de Educadoras de Infância em investigação de Doutoramento	541
Apêndice 3.8. Critérios para elaboração do Portefólio	543
Apêndice 3.9. Certificado de colaboração na investigação	547
Apêndice 4.1. Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância	549
Apêndice 4.2. Estrutura do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância.....	553
Apêndice 4.3. Pedido de autorização ao director das IPSS para aplicação do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância	555
Apêndice 4.4. Pedido de autorização à DGIDC para aplicação do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância	557
Apêndice 4.5. Pedido de autorização ao Conselho Executivo para aplicação do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância	559
Apêndice 4.6. Pedido de autorização ao representante da educação pré-escolar dos agrupamentos de caracterização profissional dos educadores de infância.....	561
Apêndice 4.7. Diário da Investigadora sobre as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras	563
Apêndice 4.8. Categorização das respostas dadas às questões abertas do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância	773
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	775
LEGISLAÇÃO CONSULTADA.....	809
ANEXOS – CD-ROM	811
Anexo 3.1. Guião da actividade “De que sou feito?”	811

Anexo 3.2. Guião da actividade “Loto dos materiais”	815
Anexo 3.3. Guião da actividade “Brinquedos de ontem e de hoje”	819
Anexo 3.4. Guião da actividade “Não os deixem fugir”	823
Anexo 3.5. Guião da actividade “Quarto escuro”	827
Anexo 3.6. Guião da actividade “Como é que a luz passa no tubo?”	831
Anexo 3.7. Guião da actividade “Fico maior no espelho”	833
Anexo 3.8. Guião da actividade “Como fazer novas cores”	837
Anexo 3.9. Guião da actividade “Forças para brincar”	841
Anexo 3.10. Guião da actividade “Deixem-me atravessar”	845
Anexo 3.11. Guião da actividade “Cuidado com as alturas”	849
Anexo 3.12. Guião da actividade “Qual a melhor pista?”	853
Anexo 3.13. Guião da actividade “Estamos todos vivos”	857
Anexo 3.14. Guião da actividade “Todas as sementes germina e crescem de igual forma?”	861
Anexo 3.15. Guião da actividade “A vida do bicho-da-seda”	865
Anexo 4.1. Questionário VOSTS (versão portuguesa adaptada)	885
Anexo 4.2. Folha de resposta ao questionário VOSTS	907
Anexo 4.3. Questionário de avaliação do programa de formação	909
Anexo 4.4. Guião global das entrevistas semi-estruturadas sobre as respostas dadas ao VOSTS	915
Anexo 4.5. Guião das entrevistas sobre as respostas dadas ao VOSTS adaptado a cada educadora deste estudo.....	917
Anexo 4.6. Convenções utilizadas na transcrição das entrevistas	931
Anexo 4.7. Transcrição das entrevistas de cada educadora colaboradora	933

Anexo 4.8. Instrumento de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas com orientação CTS.....	985
---	-----

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura n.º 2. 1 - Critérios para o desenho e desenvolvimento de um programa de formação continuada de educadores	27
Figura n.º 2. 2 - Principais atributos de cada perspectiva de ensino quanto ao ensino/papel do professor/educador	39
Figura n.º 2. 3 - Principais atributos de cada perspectiva de ensino quanto à aprendizagem/papel da criança	39
Figura n.º 2. 4 - Classificação de estratégias de ensino/aprendizagem.....	42
Figura n.º 2. 5 - Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental	45
Figura n.º 4. 1 - Esquematização geral do estudo.....	105
Figura n.º 5. 1 - <i>Score</i> relativo ao grau de satisfação quanto à formação inicial no âmbito das ciências	159
Figura n.º 5. 2 - <i>Score</i> relativo ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) no que diz respeito à formação contínua, em ciências.....	164
Figura n.º 5. 3 - <i>Score</i> obtido relativo ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências	173
Figura n.º 5. 4 - <i>Score</i> obtido relativo grau de dificuldade dos(as) educadores(as) na preparação e execução das actividades experimentais	175
Figura n.º 5. 5 - Diagrama de extremos e quartis da idade dos(as) educadores(as) em função da instituição onde trabalham.....	179
Figura n.º 5. 6 - Diagrama de extremos e quartis relativamente do grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função da frequência de realização de actividades experimentais.....	197

Figura n.º 5. 7 - Diagrama de extremos e quartis relativamente do grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função dos anos a que terminou o curso de formação inicial	199
Figura n.º 5. 8 - Diagrama de extremos e quartis relativo ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de acções de formação realizadas	200
Figura n.º 5. 9 - Diagrama de extremos e quartis do grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de actividades experimentais em ciências	201

QUADROS

Quadro n.º 3. 1 - Plano de actividades propostas para cada uma das etapas do PF	89
Quadro n.º 3. 2 – Recursos utilizados de acordo com a tipologia e as temáticas desenvolvidas em cada sessão do PF.....	92
Quadro n.º 3. 3 - Cronograma do Programa de Formação	96
Quadro n.º 4. 1 - Número de educadores e de crianças por agrupamento de escola (rede pública) do Distrito de Bragança em 2007/2008	107
Quadro n.º 4. 2 - Número total de educadores e de crianças por Instituição Particular de Solidariedade Social - IPSS (rede privada) do Distrito de Bragança em 2007/2008..	108
Quadro n.º 4. 3 - Número total de educadores e de crianças da rede pública e privada do Distrito de Bragança em 2007/2008.....	109
Quadro n.º 4. 4- Técnicas e instrumentos utilizados em função das questões de investigação	112
Quadro n.º 4. 5 - Secções do questionário, de caracterização profissional dos educadores de infância, e objectivos específicos de cada questão(ões)	118
Quadro n.º 4. 6 - Constituição da versão portuguesa abreviada do VOSTS: Itens, Códigos Originais e Tópicos correspondentes (Adaptação de Canavarro, 2000).	122

Quadro n.º 4. 7 - Esquema de classificação do VOSTS na versão portuguesa (Adaptação de Canavarro, 2000).....	123
Quadro n.º 5. 1 - Sexo dos(as) educadores(as) de infância do estudo.....	154
Quadro n.º 5. 2 - Estado civil e número de filhos dos(as) educadores(as) de infância ...	154
Quadro n.º 5. 3 - Intervalo correspondente à idade dos(as) educadores(as) de infância	155
Quadro n.º 5. 4 - Instituição onde trabalham os(as) educadores(as) de infância.....	155
Quadro n.º 5. 5 - Distância que os(as) educadores(as) de infância costumam percorrer da residência até ao seu local de trabalho.....	156
Quadro n.º 5. 6 - Habilitação académica dos(as) educadores(as) de infância.....	156
Quadro n.º 5. 7 - Instituição onde os(as) educadores(as) realizaram o seu curso de formação inicial.....	157
Quadro n.º 5. 8 - Intervalo de tempo correspondente ao número de anos a que os(as) educadores(as) terminaram o curso de formação inicial e tempo de serviço que possuíam até em 31 de Agosto de 2007.....	157
Quadro n.º 5. 9 - Grau de satisfação, relativamente à formação inicial no âmbito das ciências.....	158
Quadro n.º 5. 10 - <i>Rank</i> médio relativo ao grau de satisfação quanto à formação inicial no âmbito das ciências.....	159
Quadro n.º 5. 11 - Instituição onde os(as) educadores(as) obtiveram a formação pós-graduada	160
Quadro n.º 5. 12 - Número de acções de formação contínua que os(as) educadores(as) realizam, em média, por ano	160
Quadro n.º 5. 13 - Instituição(ões) que promoveram as duas últimas acções que os(as) educadores(as) frequentaram	161
Quadro n.º 5. 14 - Área(s) onde se inseriram as temáticas, das duas últimas acções de formação que os(as) educadores(as) realizaram	161

Quadro n.º 5. 15 - Número total de acções de formação contínua que os(as) educadores(as) realizaram na área das ciências.....	162
Quadro n.º 5. 16 - Grau de satisfação dos(as) educadores(as) no que diz respeito à formação contínua, em ciências	163
Quadro n.º 5. 17 - <i>Rank</i> médio e global relativo ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) no que diz respeito à formação contínua, em ciências	164
Quadro n.º 5. 18 - Intervalo de tempo correspondente ao número de anos que o(a) educador(a) está no jardim-de-infância onde se encontrava no ano lectivo 2007/2008 .	165
Quadro n.º 5. 19 - Situação profissional dos(as) educadores(as) de infância do estudo	166
Quadro n.º 5. 20 - Número de educadores(as) e de salas em funcionamento pertencentes ao mesmo jardim-de-infância	166
Quadro n.º 5. 21 - Pessoas que trabalham com o(a) educador(a) diariamente na sala .	167
Quadro n.º 5. 22 - Número e respectivas idades das crianças que constituem o grupo de trabalho dos(as) educadores(as) do estudo.....	167
Quadro n.º 5. 23 - Existência de espaço específico e recursos apropriados para trabalhar as ciências na sala	168
Quadro n.º 5. 24 - Áreas de ciências que são trabalhadas com mais frequência pelos(as) educadores(as).....	168
Quadro n.º 5. 25 - Síntese, por categorias, das respostas dos(as) educadores(as) para justificar a importância da abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância	169
Quadro n.º 5. 26 - Número de educadores(as) de infância que expressaram a sua opinião sobre o que entendem por ensino experimental das ciências	170
Quadro n.º 5. 27 - Síntese, por categoria, das respostas relativas ao que os(as) educadores(as) entendem por ensino experimental das ciências.....	170

Quadro n.º 5. 28 - Frequências de realização de actividades experimentais de ciências no jardim-de-infância e com que as crianças levantam questões sobre temas de ciências.....	171
Quadro n.º 5. 29 - Opinião dos(as) educadores(as) sobre o interesse manifestado, por parte das crianças, para realização das actividades experimentais	171
Quadro n.º 5. 30 - Grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências, tendo em consideração a sua prática didáctico-pedagógica.....	172
Quadro n.º 5. 31 - <i>Rank</i> médio e global referente ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências.....	173
Quadro n.º 5. 32 - Grau de dificuldade dos(as) educadores(as) na preparação e execução das actividades experimentais.....	174
Quadro n.º 5. 33 - Rank médio e global relativo ao grau de dificuldade dos(as) educadores(as) na preparação e execução das actividades experimentais.....	175
Quadro n.º 5. 34 - Número de medidas apontadas pelos(as) educadores(as) em resposta à questão 3.17	176
Quadro n.º 5. 35 - Síntese, por categorias, das respostas dos(as) educadores(as) relativamente às medidas que, em seu entender, podem contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da Área de Conhecimento do Mundo.....	177
Quadro n.º 5. 36 - Estatística descritiva da idade dos(as) educadores(as) em função da instituição onde trabalham	178
Quadro n.º 5. 37 - Teste de Mann-Whitney para a idade dos(as) educadores(as) em função da instituição onde trabalham.....	179
Quadro n.º 5. 38 - Frequências observadas e esperadas do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham	180
Quadro n.º 5. 39 - Teste de independência do qui-quadrado relativamente tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham.....	180

Quadro n.º 5. 40 - Frequências observadas e esperadas do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham.....	181
Quadro n.º 5. 41 - Teste de independência do qui-quadrado relativamente ao tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham	182
Quadro n.º 5. 42 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências em relação ao intervalo de tempo a que tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso.....	182
Quadro n.º 5. 43 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências em relação ao intervalo de tempo a que tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso.....	183
Quadro n.º 5. 44 - Comparações múltiplas para identificar as diferenças entre os grupos acerca do grau de satisfação dos(as) educadores(as) com a carga horária atribuída às disciplinas de ciências.....	183
Quadro n.º 5. 45 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica em função do tempo serviço.....	184
Quadro n.º 5. 46 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica em função do tempo serviço	184
Quadro n.º 5. 47 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminou o curso	184
Quadro n.º 5. 48 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminou o curso...	185
Quadro n.º 5. 49 - Comparações múltiplas para detectar as diferenças entre os grupos acerca do grau de satisfação dos(as) educadores(as) com a planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminou o curso.....	185

Quadro n.º 5. 50 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminou o curso.....	186
Quadro n.º 5. 51 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminou o curso.....	186
Quadro n.º 5. 52 - Comparações múltiplas para detectar as diferenças entre os grupos acerca do grau de satisfação dos(as) educadores(as) com a abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminou o curso	186
Quadro n.º 5. 53 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância em função do tempo a que terminou o curso	187
Quadro n.º 5. 54 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância em função do tempo a que terminou o curso	187
Quadro n.º 5. 55 - Frequências observadas/esperadas da variável importância da formação em ciências em função da disponibilidade dos(as) educadores(as) para participar num programa de formação	188
Quadro n.º 5. 56 - Teste qui-quadrado sobre a importância da formação em ciências em função da disponibilidade dos(as) educadores(as) para participar num programa de formação.....	188
Quadro n.º 5. 57 - Frequências observadas/esperadas da variável facilidade em participar em acções de formação em função disponibilidade dos(as) educadores(as) para participar num programa de formação	189
Quadro n.º 5. 58 - Teste qui-quadrado relativo à facilidade dos(as) educadores(as) em participar em acções de formação em função disponibilidade para participar num programa de formação.....	189
Quadro n.º 5. 59 - Frequências observadas/esperadas do número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas	190

Quadro n.º 5. 60 - Teste qui-quadrado relativamente ao número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas.	190
Quadro n.º 5. 61 - Frequências observadas/esperadas do número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas	191
Quadro n.º 5. 62 - Teste do qui-quadrado relativo ao número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas.....	191
Quadro n.º 5. 63 - Frequências observadas/esperadas do número de actividades experimentais realizadas em função do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso.....	192
Quadro n.º 5. 64 - Correlação de Spearman sobre o número de actividades experimentais realizadas em função do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso.....	193
Quadro n.º 5. 65 - Frequências observadas/esperadas do número de actividades experimentais realizadas pelos(as) educadores(as) em função do seu tempo de serviço a 31 de Agosto de 2007	194
Quadro n.º 5. 66 - Correlação de Spearman sobre o número de actividades experimentais realizadas pelos(as) educadores(as) em função do seu tempo de serviço a 31 de Agosto de 2007	194
Quadro n.º 5. 67 - Frequência absoluta e relativa da frequência com que as crianças fazem perguntas sobre ciências	195
Quadro n.º 5. 68 - Frequências observadas/esperadas do número de questões de ciências que as crianças colocam em função do número de actividades experimentais realizadas	195
Quadro n.º 5. 69 - Correlação de Spearman sobre o número de questões de ciências que as crianças colocam em função do número de actividades experimentais realizadas	196
Quadro n.º 5. 70 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente ao grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função do número de acções de formação em ciências.....	196

Quadro n.º 5. 71 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função do número de acções de formação em ciências	196
Quadro n.º 5. 72 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente ao grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função da frequência de realização de actividades experimentais.....	198
Quadro n.º 5. 73 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função da frequência de realização de actividades experimentais.....	198
Quadro n.º 5. 74 - Teste de Kruskal-Wallis relativo ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função dos anos a que terminou o curso de formação inicial.....	199
Quadro n.º 5. 75 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função dos anos a que terminou o curso de formação inicial	199
Quadro n.º 5. 76 - Teste de Kruskal-Wallis relativo ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de actividades experimentais em ciências	201
Quadro n.º 5. 77 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de actividades experimentais em ciências.....	201
Quadro n.º 5. 78 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora A no início do PF	208
Quadro n.º 5. 79 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora A, no final do PF.....	210
Quadro n.º 5. 80 - Sessões observadas para a educadora colaboradora A, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada	211
Quadro n.º 5. 81 - Aspectos que a educadora A manteria e alteraria no PF em que colaborou.....	226

Quadro n.º 5. 82 - Aspectos que a educadora A manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS	228
Quadro n.º 5. 83 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora B no início do PF.....	232
Quadro n.º 5. 84 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora B no final do PF	235
Quadro n.º 5. 85 - Sessões observadas para a educadora colaboradora A, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada.....	236
Quadro n.º 5. 86 - Aspectos que a educadora B manteria e alteraria no PF em que colaborou.....	251
Quadro n.º 5. 87 - Aspectos que a educadora B manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS	252
Quadro n.º 5. 88 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora C no início do PF	256
Quadro n.º 5. 89 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora C no final do PF	259
Quadro n.º 5. 90 - Sessões observadas para a educadora colaboradora C, de acordo com a data e actividade realizada e a duração aproximada	260
Quadro n.º 5. 91 - Aspectos que a educadora C manteria e alteraria no PF em que colaborou.....	275
Quadro n.º 5. 92 - Aspectos que a educadora C manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS	276
Quadro n.º 5. 93 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora D no início do PF	280
Quadro n.º 5. 94 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora D no final do PF	283
Quadro n.º 5. 95 - Sessões observadas para a educadora colaboradora D, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada.....	284

Quadro n.º 5. 96 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora E no início do PF.....	309
Quadro n.º 5. 97 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora E no final do PF.....	312
Quadro n.º 5. 98 - Sessões observadas para a educadora colaboradora D, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada	313
Quadro n.º 5. 99 - Aspectos que a educadora E manteria e alteraria no PF em que colaborou.....	334
Quadro n.º 5. 100 - Aspectos que a educadora E manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS.....	335
Quadro n.º 5. 101 - Itens respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora F no início do PF	339
Quadro n.º 5. 102 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora F no final do PF.....	343
Quadro n.º 5. 103 - Sessões observadas para a educadora colaboradora A, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada	344
Quadro n.º 5. 104 - Aspectos que a educadora F manteria e alteraria no PF em que colaborou.....	366
Quadro n.º 5. 105 - Aspectos que a educadora F manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS.....	367
Quadro n.º 5. 106 - Ideias idiossincráticas sobre CTS de cada educadora colaboradora.....	374
Quadro n.º 5. 107 - Principais diferenças entre as educadoras colaboradoras no que se refere às suas práticas didáctico-pedagógicas.....	377

APRESENTAÇÃO

Assumindo que a educação em ciências deve ser efectiva e efectivamente trabalhada desde os primeiros anos, torna-se urgente a necessidade de uma formação continuada de qualidade dos educadores de infância, propósito para o qual pretendemos contribuir com a realização deste trabalho.

O presente estudo encontra-se estruturado em seis capítulos, apêndices, referências bibliográficas e anexos. Os apêndices e os anexos são apresentados em formato electrónico, em CD-ROM. Salientamos que os apêndices contêm um conjunto de documentos que foram desenvolvidos especificamente para este estudo, ao passo que os anexos incluem instrumentos produzidos por outros investigadores.

Apresentamos, resumidamente, os capítulos da tese.

No primeiro – INTRODUÇÃO – explicitamos o contexto da investigação e fazemos uma breve referência às linhas orientadoras que sustentam o trabalho. Aqui expomos: uma síntese sobre a educação de infância em Portugal e a sua articulação com as orientações para a educação em ciências; a abordagem das ciências através do trabalho prático e experimental, numa perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade; e a necessidade da formação continuada dos educadores de infância. Ainda neste capítulo apresentamos as finalidades e questões do estudo, bem como a importância do mesmo.

No segundo capítulo – REVISÃO DE LITERATURA – efectuamos uma síntese da literatura mais relevante consultada no contexto deste trabalho. Assim, fazemos uma resenha sobre: a educação em ciências desde os primeiros anos, especificamente na educação de infância (3 – 6 anos); as práticas didáctico-pedagógicas usadas na educação em ciências; e a formação dos educadores de infância, com ênfase na formação continuada.

No terceiro capítulo – DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO - apresentamos o Programa de Formação desenvolvido, fazendo referência à sua concepção, produção, implementação e avaliação.

No quarto capítulo – METODOLOGIA – abordamos a natureza da investigação; os casos estudados; as técnicas e instrumentos utilizados para a recolha de dados; as etapas do estudo e, por último, o tratamento dos dados.

No quinto capítulo – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS – referimos, primeiramente, os resultados relativos à formação dos educadores de infância do Distrito de Bragança no âmbito das ciências nos cursos de formação inicial e continuada e, de seguida, expomos e discutimos os resultados referentes à caracterização das práticas didáctico-pedagógicas desenvolvidas pelas educadoras no final do Programa de

Formação.

Por último, no sexto capítulo – CONCLUSÕES – fazemos uma síntese das principais conclusões do estudo; evidenciamos as limitações e implicações da investigação, e, finalmente, apresentamos algumas sugestões para futuras investigações.

Ao longo deste trabalho utilizamos vários acrónimos e siglas, que especificamos seguidamente:

AAE – Auxiliar de Acção Educativa

CCAP – Conselho Científico para a Avaliação de Professores

CCPFC – Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua

CESE – Curso de Estudos Superiores Especializados

CFAETDS - Centro de Formação de Associação de Escolas do Tua e Douro Superior

CNE – Conselho Nacional de Educação

CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade

DGIDC – Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular

IPSS – Instituição Particular de Solidariedade Social

LBSE – Lei de Bases do Sistema Educativo

ME – Ministério da Educação

NSTA - *National Science Teachers Association*

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PF – Programa de Formação

PIEARCTS – Projecto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relativas a Ciência, Tecnologia e Sociedade

PISA – *Program for International Student Assessment*

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

UNESCO – *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

VOSTS – *Views on Science-Technology-Society*

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Por considerarmos que um capítulo introdutório a uma tese, com o carácter algo denso do presente estudo, tem de ser como que uma porta aberta, desde logo franqueada com todo o realismo e abrangência, de forma a possibilitar a abordagem tanto mais ampla como indiciadora da essência do trabalho, entendemos dividir este capítulo em três secções.

Na primeira, descrevemos o contexto do estudo de acordo com as seguintes subsecções: (i) educação em ciências – articulação com as orientações curriculares para a educação de infância em Portugal; (ii) perspectiva CTS e o trabalho prático e experimental; e (iii) importância e necessidade da formação continuada dos educadores. Na segunda, referimos as finalidades e questões do estudo e, por último, na terceira secção apresentamos a justificação do estudo.

1.1. Contexto do Estudo

A mudança quase vertiginosa a que assistimos, em termos científicos e tecnológicos, ao longo do século XX e a incomparável transição para o século XXI permite-nos perceber a imensa instabilidade que o rodopiar dos tempos impõem à nossa contemplação e estudo em cada momento da nossa vida. As sociedades são cada vez mais exigentes, do ponto de vista económico, tecnológico, profissional e social, onde, em muitas situações, prevalece o conhecimento holístico. O avanço da ciência e tecnologia foi e é, sem dúvida, um dos desafios com que nos deparamos e continuaremos a enfrentar no futuro. Torna-se, por isso, cada vez mais urgente formar cidadãos conscientes e interventores, capazes de participarem esclarecidamente na vida colectiva do grupo social e cultural. O conhecimento do genoma humano, a exploração do espaço, a nanotecnologia, a descoberta de novos materiais e a procura constante de outras formas de energia possibilitaram, já no presente, outras formas de estar, de perspectivar, de estudar e de investigar. Contudo, se estes aliantes progressos induziram, por um lado, melhores condições de vida para a humanidade em geral, por outro, deram origem a uma situação em que cada indivíduo coloque em acto todas as suas potencialidades para desenvolver competências, com vista ao exercício da cidadania e à execução das suas funções para serem percorridos os caminhos do futuro alicerçado na ciência e na tecnologia consciente e rigorosamente associadas a todas as latitudes da vida. O estudo contido neste trabalho foi orientado na perspectiva de uma educação em ciências com início no pré-escolar, o

qual foi objecto da nossa investigação prática, fundamentada nas teorizações dos autores e investigadores especializados nesta área do saber.

Neste contexto, autores como Martins & Veiga (2001); Roden & Ward (2010) e Osborne (2008), defendem que todos os países têm obrigação de investir na educação científica, para que possuam adultos equilibrados, informados e cientificamente cultos, com um acervo de habilidades, de aptidões e capacidades que lhes possibilitem adaptar-se às exigências da sociedade moderna. Sugere-se que cada indivíduo deverá ter conhecimentos científico-tecnológicos suficientes para tornar possível a compreensão de alguns fenómenos importantes do mundo e de tomar decisões democráticas de uma forma informada, a partir de uma posição de co-responsabilidade social (Martins & Veiga, 2001). Assim, tem-se dado uma importância crescente ao desenvolvimento da educação científica desde os primeiros anos, pelo que se torna fundamental que as orientações para a educação de infância contemplem o ensino das ciências, valorizando a literacia científica desde os primeiros anos.

Sendo o percurso efectuado durante a educação de infância estruturante para o desenvolvimento integral da criança, as ciências desempenham um papel preponderante para o êxito de múltiplas aprendizagens. Mais do que uma finalidade educativa em si mesma, a educação em ciências, nas suas vertentes formais e informais, constitui-se também como o alicerce que prepara o Homem para assumir o seu papel social, político, económico e cívico (Martins, 2002a). Como referem Tenreiro-Vieira & Vieira (2010), a educação em ciências deve permitir às crianças e jovens “pensar por si próprios, enfrentar a vida e participar activa e adequadamente no planeamento e resolução de problemas e necessidades sociais de forma a viabilizar o desenvolvimento de modos de vida mais justos e democráticos” (p. 2).

Como tal, partilhamos a opinião de Martins (2002a) e Osborne (2008) quando referem que o ensino das ciências deverá começar nos primeiros anos e fornecer bases sólidas, ainda que de nível elementar, sobre as áreas mais importantes, e deverá ser atractivo para cativar as crianças para a continuação dos estudos em ciências.

As ciências não devem converter-se num saber elementar geral, mas sim num saber holístico, que nos permita, devido à sua complexidade progressiva, atingir níveis de informação científica e tecnológica mais elevados. Assim, devemos pensar na formação que proporcionamos às crianças, e em que medida ela contribui para as ajudar a construir a sua literacia científica. Esta é definida por Martins (2006), de acordo com as orientações da OCDE, como “a capacidade de alguém que é capaz de exprimir compreensão sobre “grandes” ideias científicas e utilizar processos de questionamento

para tomar decisões informadas sobre o impacte da actividade humana no mundo à sua volta” (p. 31).

Em Portugal, apesar das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997) explicitarem claramente a área do Conhecimento do Mundo como uma sensibilização às ciências, e preverem a abordagem de aspectos de natureza científica, estudos como os de Rosa (2002), Peixoto (2005) e Gomes (2008) indicam que o ensino das ciências raramente ocorre no jardim-de-infância.

Na esteira de Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues, Couceiro & Pereira (2009), constatamos que, em Portugal, no ensino pré-escolar a educação em ciências é deixada para segundo plano “sendo amiúde pouco enriquecedoras as experiências de aprendizagem proporcionadas às crianças, e observando-se um fosso entre aquilo que elas são capazes de fazer e compreender e as experiências a que têm acesso no jardim-de-infância” (p. 15).

Por outro lado, os dados sobre a literacia científica dos alunos portugueses revelados pelos indicadores do PISA – 2003 (Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007) e Eurostat - 2003 levam a concluir que Portugal é o país que apresenta piores resultados, comparativamente com os restantes países da EU.

Nos resultados do PISA - 2006 verificamos que o desempenho médio global dos alunos portugueses em literacia científica atingiu valores mais elevados registando uma evolução positiva desde 2000. No entanto, se por um lado os alunos portugueses exibem uma evolução positiva no que respeita ao seu desempenho a literacia científica, por outro, o insucesso escolar e, em particular, a persistência da repetência são dos elementos que se encontram na base de resultados menos positivos quando comparados com os dos seus colegas dos países mais desenvolvidos (Pinto-Ferreira, Serrão & Padinha, 2007).

Certo é que temos um longo trabalho a fazer, pois, apesar da evolução positiva, verificamos que o nosso país se situa no quadrante em que se encontram desempenhos a literacia científica abaixo da média da OCDE. Os portugueses apresentam, mesmo assim, um desempenho a literacia científica semelhante a outros países mediterrânicos, como Itália, Grécia e Israel (OCDE, 2007).

Parece-nos premente inverter esta situação e reflectir sobre os benefícios que podem advir, no futuro, da emergência e reforço da educação em ciências no pré-escolar, pois estes desempenham um papel fundamental no processo científico, dado que favorecem aprendizagens posteriores e o desenvolvimento de competências por parte das crianças (Afonso, 2005, Baptista & Afonso, 2004 e Tenreiro-Vieira & Vieira, 2004). Neste estudo,

consideramos o conceito de competência proposto por Perrenoud (2000) como uma “capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações” (p. 15). De acordo com o Ministério da Educação (2001), a noção de competência “integra conhecimentos, capacidades e atitudes e pode ser entendida como saber em acção ou em uso” (p. 9).

Tal como preconizam Pedreira (2009) e Cañal (2009), também perfilhamos que, desde cedo, as crianças devem aprender a visualizar o mundo de forma científica, devendo ser incentivadas a fazer perguntas sobre a natureza e a procurar respostas; a recolher dados; a contar e medir; a fazer observações; a organizar os dados colhidos; a dialogar com os outros; e a reflectir sobre tudo o que observa. O mais importante é entrar no sentido da ciência e associar-se a esta, já que o conhecimento científico pode obter-se posteriormente. De acordo com Cañal (2009), tal como é necessário uma literacia linguística e matemática, temáticas às quais os educadores dedicam muito tempo e energia, é imprescindível também uma literacia científica inicial, que “nos ensine a todos a estabelecer uma adequada interacção com as coisas e fenómenos do mundo físico” (p. 46).

Estamos conscientes de que a escola não pode assumir, individualmente, o papel de educar científica e tecnologicamente os indivíduos. No entanto, tem, forçosamente, uma função primordial no desenvolvimento do gosto pela aprendizagem das ciências e da tecnologia. Como tal, preconizamos que uma educação em ciências, desde os primeiros anos, é fundamental, e que deve ir ao encontro das necessidades dos cidadãos o que, de acordo com autores como Aikenhead (2009), Acevedo-Díaz, Vázquez-Alonso & Manassero Mas (2003) e Vieira (2003) se deve basear numa abordagem Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS), internacionalmente conhecida pela sigla STS (Science-Technology-Society). Segundo Aikenhead (2009), a educação CTS tem “por finalidade ajudar os estudantes a dar sentido às suas experiências quotidianas, fazendo-o de um modo que apoie a tendência natural dos estudantes para integrarem as perspectivas pessoais provenientes dos seus ambientes sociais, tecnológicos e naturais” (p. 22). As interacções CTS visam o “desenvolvimento de uma cidadania responsável, ao nível de competências individuais e sociais que permitam aos cidadãos lidar com problemas de cariz científico-tecnológico” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2004, p. 81).

No entanto, consideramos que a perspectiva CTS apresenta-se com grande ambiguidade ao nível das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE). Segundo Pereira & Martins (2009), esta é uma dimensão ausente ou frágil nas OCEPE. Estas últimas investigadoras, na análise do referido documento, identificaram “lacunas em

conceitos integradores que, pela sua pertinência formativa e pela proximidade com as vivências das crianças, deveriam também ser considerados, especialmente no que respeita à tecnologia e às suas relações com a ciência e a sociedade” (p. 461).

Então, no sentido de despertar as crianças para a ciência e, assim, contribuir para a literacia científica dos cidadãos, defendemos, tal como Martins & Veiga (1999), que os educadores de infância deveriam dispor de orientações mais explícitas para a exploração de tópicos contemplados nas orientações curriculares, pois a abrangência e a pouca clareza com que estão expostos, não os ajuda a compreender a verdadeira imagem da educação em ciências. As mesmas autoras salientam ainda que nas “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar e no que respeita a conteúdos de ciências, parece ser mais preocupante a deficiente definição e a pouca clareza das propostas do que a sua natureza, a qual não oferece grandes reparos” (p. 66).

De acordo com as ideias anteriormente apresentadas, e no sentido de melhor sustentarmos este estudo, fazemos, nas subsecções seguintes, uma breve referência à articulação das ciências com as OCEPE, à perspectiva CTS da educação em ciências e à necessidade de formação continuada dos educadores de infância. Após este preâmbulo, vamos debruçar-nos, sucintamente, sobre as secções em que dividimos o nosso estudo.

1.1.1. Educação em ciências – articulação com as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar em Portugal

A educação de infância tem uma história recente em Portugal (Cardona, 1997). No entanto, para melhor compreendermos o presente, devemos conhecer o passado, pelo que fazemos uma breve resenha da história da educação de infância.

Em Portugal, a educação de infância surgiu nos finais do séc. XVIII ou nos inícios do séc. XIX, associada à afirmação da classe média que se tornava mais influente e com novos valores relativos à educação da criança e do cidadão (ME, 1998). À semelhança de outros países da Europa, as instituições destinadas a acolher crianças em idade pré-escolar começaram por ter objectivos predominantemente sociais e de assistência (Gomes, 1986 e Bairrão & Vasconcelos 1997).

Segundo Bairrão & Vasconcelos (1997), o primeiro jardim-de-infância oficial Português abriu em Lisboa, no ano de 1882, que foi um ano marcante para a educação de infância, também pela criação da Associação das Escolas Móveis pelo Método João de Deus, que influenciaram os responsáveis pela Educação durante vários anos.

Em 1910, os Homens da Primeira República mostraram a sua preocupação relativamente

à educação de infância e o seu desejo de implementação de jardins-de-infância. No entanto, durante este período, não houve grandes concretizações em relação à criação de escolas, devido à crise económica e à instabilidade política e social em que o país se encontrava.

Posteriormente, no Estado Novo as escolas infantis oficiais foram extintas e a educação de infância assumiu um novo significado, uma vez que se propunha como solução "substituir a ficção do ensino infantil oficial pela realidade de estímulos eficazes à acção educativa da família e à iniciativa privada que se destine a promover a assistência educativa pré-escolar" (Gomes, 1986, p. 95).

Durante este período, a principal preocupação consistia em melhorar as condições de higiene e de alimentação das crianças, de forma a diminuir a taxa de mortalidade infantil. Bairrão & Vasconcelos (1997), constataam que antes de 1966 a "maioria dos centros existentes para crianças com menos de seis anos de idade não tinham objectivos educacionais, ao mesmo tempo que o pessoal não tinha qualificações específicas, preocupando-se essencialmente com os cuidados e as necessidades mais básicas das crianças" (pp. 10-11).

Foi em 1970, com a reforma de Veiga Simão, que se criaram condições para a oficialização da educação de infância. O Projecto do Sistema Escolar (1971) previa a reintegração da educação pré-escolar no sistema educativo oficial.

Após a Revolução de 25 de Abril de 1974, os serviços de educação de infância passam a estar dependentes de dois Ministérios: do Ministério da Educação e do Ministério do Emprego e da Segurança Social. A Lei n.º 5/77, de 1 de Fevereiro, cria um sistema público de educação pré-escolar e, em 1979 é promulgado o Decreto-Lei n.º 542/79, de 31 de Dezembro, que aprovou o Estatuto dos Jardins-de-Infância.

Posteriormente, em 1986, a Lei de Bases do Sistema Educativo (LBSE, Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro, alterada pela Lei n.º 115/97, de 19 de Setembro, e pela Lei nº 49/2005, de 30 de Agosto, vem reconhecer o papel da educação pré-escolar no Sistema Educativo oficial. Este disposto legal preconiza que compete ao Estado assegurar a existência de uma rede institucional e ao Ministério da Educação a responsabilidade de definição de linhas de orientação.

Em 1995, o Ministério da Educação elaborou um plano de expansão da rede de estabelecimentos de educação pré-escolar com o objectivo de assegurar o acesso a um maior número de crianças (ME, 1998). Em 1997, foi promulgada a lei n.º 5/97, de 10 de Fevereiro, (Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar) que, na sequência dos princípios definidos na Lei de Bases do Sistema Educativo, consagra o ordenamento jurídico da

educação pré-escolar.

A educação pré-escolar passa a ser entendida como:

a primeira etapa da educação básica no processo de educação ao longo da vida, sendo complementar da acção educativa da família, com a qual deve estabelecer estreita cooperação, favorecendo a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário (Lei n.º 5/97, artigo 2º, p. 670).

Neste mesmo ano, foram definidas pelo Ministério da Educação as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997), as quais através do apoio, da sistematização e fundamentação teórica das práticas desenvolvidas pretendem contribuir para melhorar a qualidade do ensino pré-escolar.

Foi durante a década dos anos 90 que a educação de infância adquiriu mais importância, assumindo uma dimensão verdadeiramente educativa na sua acção, como evidencia o documento do Ministério da Educação, “Educação, Integração, Cidadania” (1998) referido por Vasconcelos (2000), reforçando a intenção de fazer da educação pré-escolar a primeira etapa da educação básica, comum a todas as crianças.

Esta ideia é defendida e apoiada por vários estudiosos na área da educação, nomeadamente Formosinho (1997), que defende que a educação pré-escolar deve ser considerada a etapa inicial da educação básica, pois a frequência de um contexto formal é indispensável para proporcionar vivências alargadas, relevantes e adequadas à preparação para a vida na sociedade. Este contexto implica a sua valorização no que respeita às aquisições feitas pela criança no jardim-de-infância e no processo de familiarização com as aprendizagens escolares formais (Circular nº17/DSDC/DEPEB/2007, ponto 5).

Actualmente, à semelhança do que tem acontecido ao longo de toda a sua história, continua a falar-se da necessidade de planear o desenvolvimento da educação de infância, reforçando a ideia de que a política para a infância seja concebida numa perspectiva sócio-educativa mais ampla, articulando as iniciativas desenvolvidas pelos diferentes serviços responsáveis (Cardona, 1997).

Delors (1996), a propósito da educação pré-escolar, afirma que a “educação básica para crianças pode ser definida como uma educação inicial (formal ou não-formal) que vai, em princípio, desde cerca dos três anos de idade até aos doze, ou menos um pouco” (p. 106). Assim, a UNESCO (Delors, 1996) também considera que a educação básica começa aos três anos, podendo ser formal ou não-formal.

Neste contexto, só nos anos 60, do século XX, é que as atenções se voltaram para a

educação científica das crianças, permitindo-lhes a aquisição de conhecimentos de acordo com o seu nível de desenvolvimento, segundo os seus próprios interesses. Mais recentemente, a atenção voltou-se para as ideias que as crianças têm dos fenómenos naturais e qual a melhor maneira de elaborar e reestruturar as mesmas.

De acordo com Sá & Carvalho (1997), é a partir da década de 60 que se desenvolve um poderoso movimento a favor da educação em ciências nas escolas de 1º ciclo do ensino básico e nos jardins-de-infância. Considera-se que a introdução de diferentes domínios científicos pode despertar a curiosidade e o desejo de aprender. Desta forma, algumas organizações recomendam a promoção da educação em ciências desde os níveis da educação de infância até ao término da escolaridade básica, sendo consensual a ideia de que a literacia científica se deve proporcionar desde os primeiros anos, incluindo o pré-escolar (Pereira, 2002 e Martins et al., 2009).

Em Portugal, actualmente, as ciências da natureza são incluídas no jardim-de-infância, segundo as orientações curriculares (ME, 1997), na Área de Conhecimento do Mundo, cujo principal objectivo é despertar nas crianças o interesse pela ciência, e não propriamente o ensino de conceitos científicos, referindo-se que:

a sensibilização às ciências parte dos interesses das crianças que o educador alarga e contextualiza, fomentando a curiosidade e o desejo de saber mais. Interrogar-se sobre a realidade, colocar problemas e procurar a sua solução constitui a base do método científico. Também a área do Conhecimento do Mundo deverá permitir o contacto com a atitude e metodologia própria das ciências e fomentar nas crianças uma atitude científica e experimental (Ministério da Educação, 1997, p. 82).

Mais recentemente, a Circular nº17/DSDC/DEPEB/2007 sobre a gestão do currículo na educação pré-escolar sugere a abordagem às ciências experimentais, mesmo que para tal seja necessária a colaboração de outros docentes. O educador, juntamente com estes, deve planear, desenvolver e avaliar as actividades, nunca perdendo a perspectiva globalizante da acção educativa na educação pré-escolar.

Segundo Sinha & Mason (2002), as crianças começam a construir a literacia durante o pré-escolar, principalmente, através da exploração do mundo por si próprias e através do apoio dos adultos. Na mesma perspectiva, Pereira, Torres & Martins (2005), afirmam que o educador deve estimular a curiosidade e espírito investigativo das crianças, proporcionando-lhes situações e recursos que as motivem para aprendizagens mais concretas e fundamentadas. Como tal, é “indispensável permitir que a criança compreenda os fenómenos naturais que constata no seu dia-a-dia e os factores que influenciam esses fenómenos, através da realização de actividades experimentais” (p. 1).

Neste sentido, de acordo com vários autores, entre os quais Martins (2002a), as actividades práticas do tipo experimental são uma via por excelência para desenvolver com as crianças competências científicas.

O ensino das ciências de qualidade, desde a mais tenra idade, evita a construção e sedimentação de concepções que se afastam das concepções científicas e favorece as aprendizagens posteriores, bem como o desenvolvimento de competências por parte das crianças (Baptista & Afonso, 2004 e Pires, Morais & Neves, 2004). Tal como afirma Zabalza (1998), concordamos que a actividade didáctica no jardim-de-infância não é a de “construir novas aprendizagens, mas a de enriquecer os âmbitos de experiências das crianças que assistem a ela” (p. 20), de forma que, ao terminar a educação de infância, a criança possua um conjunto mais vasto e eficaz de competências, que facilitem a construção de novas e diferentes aprendizagens.

1.1.2. Perspectiva CTS e o trabalho prático e experimental

Não podemos falar em educação em ciências sem referirmos as suas tendências actuais, nomeadamente a educação CTS, que pretende dar uma visão integrada das ciências e não uma visão descontextualizada.

A ciência e a tecnologia interligam-se largamente no seu campo de actuação (Thouin, 2004a e Aikenhead, 2009). Esta união é responsável pelas mudanças que ocorrem no mundo cada vez mais globalizado e pela maneira como os seres humanos se incluem neste, a forma como interagem e se percebem a si mesmos. Para que tal seja possível e um país possa ser considerado desenvolvido, é necessário que haja um forte investimento em educação, nomeadamente na educação em ciências, que se pode tornar um veículo facilitador deste processo, sobretudo através da sua abordagem CTS (Santos, 2001; Vieira, 2003; Gil-Pérez, Vilches & Oliva, 2005 e Osborne 2008).

A origem dos movimentos CTS está associada ao final da Segunda Guerra Mundial. Tal como referem Membleia (2001); Rebelo (2004) e Dagnino (2008), no final da década de 60, do século XX, surge o movimento CTS em vários países, embora com diferentes tradições. Estes movimentos, segundo Dagnino (2008), tentavam “compreender de maneira menos ingénua as relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade, destacando também os aspectos negativos associados ao avanço científico e tecnológico sobre a sociedade, a partir de perspectivas ambientais, políticas, económicas, sociológicas, etc” (p. 6).

Muitos estudos CTS têm como objectivo aproximar o conhecimento das necessidades

sociais, através da participação pública na ciência, incorporando critérios éticos às decisões de como utilizar o conhecimento, numa perspectiva global e na certeza de que a educação contribuirá para formar cidadãos mais informados e participativos.

A introdução de questões ambientais, políticas, económicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e à tecnologia têm sido recomendadas em currículos com ênfase CTS, os quais visam a orientação dos educadores para o empreendimento e experimentação de actividades inovadoras (Caamaño, 2009). Também, de acordo com Aikenhead (2009), os conteúdos relacionados com a natureza da ciência “têm recebido atenção crescente, devido ao interesse em ensinar ciência seguindo uma abordagem CTS” (p.166). Devem, ainda, considerar-se os conteúdos com ênfase CTS como qualquer outro conteúdo de ciências, que os professores podem ensinar e os alunos devem ser capazes de aprender (Acevedo, 2009).

Segundo Martins (2002b), a educação CTS é um movimento para o ensino das ciências em contextos da vida real, onde emergem ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade.

Neste contexto o propósito da Educação CTS é promover a literacia em ciência e tecnologia possibilitando aos indivíduos a sua participação democrática na tomada de decisões informadas (Membleia, 2001 e Rebelo, 2004). Para o efeito, é necessário que os professores/educadores repensem as suas concepções CTS.

A abordagem das ciências numa perspectiva CTS deve assumir um papel integrante e integrador das aprendizagens das crianças, de acordo com as actuais orientações curriculares. Esta perspectiva “visa o desenvolvimento de uma cidadania responsável, ao nível das competências individuais e sociais que permitam aos cidadãos lidar com problemas de cariz científico-tecnológico” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2004).

Para alcançar estas finalidades, num tempo em que se reclama a relevância educativa da iniciação às ciências nas faixas etárias mais baixas, é necessário apontar estratégias adequadas que conduzam a práticas inovadoras. Assim, é pertinente reflectir-se sobre os benefícios que podem advir, no futuro, da abordagem prática e experimental das ciências no jardim-de-infância, porque desempenha um papel fundamental no processo científico e permite o desenvolvimento de competências (Baptista & Afonso, 2004 e Pires, Morais & Neves, 2004).

Na educação de infância a ciência procura expandir o conhecimento e a compreensão que as crianças possuem acerca do mundo físico e biológico e ajudá-las a desenvolver meios mais eficazes e sistemáticos de descoberta (Glauert, 2004). Encontramos esta mesma ideia expressa nas orientações curriculares, dimanadas da entidade nacional

responsável:

a Área do Conhecimento do Mundo enraíza-se na curiosidade natural da criança e no seu desejo de saber e compreender porquê. Curiosidade que é fomentada e alargada na educação pré-escolar através de oportunidades de contactar com novas situações que são simultaneamente ocasiões de descoberta e de exploração do mundo (ME, 1997, p. 79).

A Área do Conhecimento do Mundo não visa promover um saber enciclopédico, mas proporcionar aprendizagens pertinentes com significado para as crianças, que podem não estar obrigatoriamente relacionadas com a experiência imediata, mesmo que a criança não mostre uma compreensão aprofundada dos conceitos científicos e tecnológicos.

Tal como refere Martins et al. (2009) “inicialmente (...) a criança vai estruturando a sua curiosidade e o desejo de saber mais sobre o mundo que a rodeia. Estarão assim criadas as condições para dar os primeiros passos em pequenas investigações, as quais se pretendem progressivamente mais complexas.” (p. 12). As convencionais concepções sobre didáctica das ciências contemplam um modelo de ensino/aprendizagem baseado na descoberta por parte dos alunos, caracterizando-os como pequenos cientistas, capazes de aprender por si mesmos. Actualmente, Miguéns (1999); Pedrosa (2000); Camaaño (2003); Martins et al. (2006) e Cañal (2009), entre outros, defendem uma estratégia de ensino/aprendizagem em que, partindo da capacidade investigativa inata das crianças, o educador oriente a dinâmica das actividades desenvolvidas, fazendo a exploração e reflexão conjunta em torno de questões que se relacionam com assuntos do dia-a-dia, que os ajudam a explicar o mundo que os rodeia.

Outros autores, como Reis (2008) e Martins et al. (2009) referem a pertinência do levantamento de questões, que designam por questões-problema, e que estas devem constituir-se como o ponto de partida para a realização das actividades. Estas questões revelam-se decisivas na “promoção de capacidades de pensamento nas/pelas crianças e na construção de concepções acerca do que é a ciência” (Reis, 2008, p. 20).

A educação em ciência prevê a realização de diversas actividades que privilegiem as actividades práticas e experimentais. Estas actividades são consideradas um instrumento de excelência na aprendizagem das ciências e devem ser iniciadas desde cedo (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues & Couceiro, 2006).

A ênfase no trabalho experimental deve ser centrada no aluno e, se possível, envolver algum tipo de pesquisa (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Além disso permite o desenvolvimento intelectual e sócio-afectivo da criança (Afonso, 2005).

Pereira (2002) afirma que as actividades propostas às crianças devem estar adaptadas ao seu desenvolvimento e às suas características em geral. Podemos sintetizar, dizendo que devem ser desenvolvidas com as crianças de jardim-de-infância actividades que impliquem um reduzido número de capacidades, mas tendo sempre presente que os processos científicos necessitam de ser usados e praticados. Por conseguinte, é necessário colocar as crianças perante situações e actividades que impliquem o uso daqueles referidos processos.

Defendemos uma participação activa das crianças na construção do seu conhecimento, explorando o diálogo “inter-pares” e processos de partilha, ou seja, defendemos uma perspectiva marcadamente sócio-construtivista, seguindo Cachapuz, Praia & Jorge (2002). A educação em ciências nos primeiros anos de vida é fundamental para o desenvolvimento integral da criança, constituindo-se como um instrumento de mais-valia para o exercício da sua cidadania. O trabalho experimental possibilita, não só a manipulação de material e a aprendizagem de técnicas, mas também a possibilidade de desenvolver capacidades de pensamento úteis noutras áreas do saber, como por exemplo na tomada de decisões e na resolução de problemas (Lankin, 2006), que podem constituir pontos de partida para o desenvolvimento de competências e promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social (Fumagalli, 1998).

De acordo com o estudo de Baptista & Afonso (2004) “a abordagem de assuntos científicos no pré-escolar, através do trabalho experimental, deve permitir alargar, expandir e aprofundar os saberes, a experiência directa e as vivências imediatas das crianças” (p. 36).

Em suma, a educação em ciências tem vindo a ganhar relevo no jardim-de-infância, sentindo-se a necessidade crescente de implementar uma educação rica em actividades experimentais, em metodologias activas, participativas e participadas, de forma a iniciar a construção de conteúdos científicos, a desenvolver o raciocínio, a contribuir para a compreensão do mundo, a reflectir no que poderá acontecer se se ousar experimentar para conhecer e inovar, a ser autónomo, a cooperar com os outros e a exercer plenamente a cidadania.

1.1.3. Importância e necessidade da formação continuada dos educadores

A formação continuada dos docentes é uma das principais vias para se fomentar a educação em ciências com orientação CTS (Martins, 2002a). No entanto, para que tal seja possível, os agentes educativos necessitam de “oportunidades para construírem

conhecimentos, desenvolverem competências, valores e atitudes necessários a efectivas inovações, particularmente as consentâneas e coerentes com a promoção de literacia e cultura” (Pedrosa & Henriques, 2003, p. 278). Ou seja, é necessário, como afirma Portugal (2009a), que se trabalhe de forma “qualitativamente superior na educação de infância” para que o educador seja capaz de responder adequadamente à diversidade das experiências de infância, presentes nos diferentes contextos educativos, seja conhecedor das áreas de conteúdo que aborda e utilize documentação e estratégias de avaliação que fundamentem a organização do ambiente educativo, o desenvolvimento do currículo e os processos de ensino/aprendizagem.

Ultimamente o Ministério da Educação tem adoptado políticas educacionais que reflectem uma grande aposta na formação continuada dos educadores. Exemplo disso são a publicação das brochuras e o esforço que a Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) desenvolveu com a formação de formadores e consequente formação dos educadores de infância, não só no domínio das ciências, mas também no âmbito da linguagem oral e abordagem à escrita e no domínio da matemática. No que respeita à brochura “Despertar para a Ciência - actividades dos 3 aos 6” (Martins et al., 2009) referente ao domínio das ciências, consideramos que representa um esforço claro de sistematização de um conjunto de conhecimentos teórico-práticos que os educadores de infância devem ter presentes na sua acção educativa, o que demonstra, claramente, investimento efectivo na formação continuada.

Neste nosso estudo, tal como Vieira (2003), optámos pela utilização da expressão “formação continuada” a qual, segundo o mesmo autor, “terá de ser coerente, integrada e sistemática no tempo... a formação continuada que importa desenvolver tem de fazer parte integrante do quotidiano, através de projectos de formação criteriosa e conscientemente fundamentados” (p. 99).

Na esteira de Cachapuz, Praia, Paixão & Martins (2000), temos que desenvolver com os professores e educadores um trabalho de formação de exigência continuada, “capaz de conduzir a mudanças de perspectiva e, posteriormente, a novas práticas – a práticas inovadoras, pela atitude e valores que introduzem, para fazer emergir uma outra cultura de educação científica” (p. 122).

De acordo com Martins (2002a), é necessário envolver os professores no aprofundamento de temas globais, de cariz multi e interdisciplinar, desenvolvendo o seu interesse por canais de aprendizagem não-formais. Segundo a autora, esta pode ser a via para uma nova participação dos professores nos caminhos da literacia científica.

No entanto, devemos ter em conta, tal como afirmam Fontes & Silva (2004), que para que

esta e outras reformas ocorram, assim como qualquer mudança ou reestruturação, na educação, não podem ser impostas aos professores a partir de cima ou do exterior, pois se não acreditarem nelas não as implementarão com eficiência. Por isso, para efectivar uma reforma ou inovação é preciso investir forçosamente na formação de professores (Altet, 2000; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2004; Marques, 2004 e Formosinho, Oliveira-Formosinho & Machado, 2010).

Partilhamos a ideia de Câmara & Morais (1998) quando referem que uma prática pedagógica que tenha em consideração as concepções iniciais das crianças e que promova uma interacção constante inter-pares revela-se adequada à evolução das concepções das crianças no sentido de uma maior aproximação às concepções científicas actuais.

Neste sentido, Roldão (1999) defende que a formação deve ser realizada com intervenção dos sujeitos, num processo auto e inter-formativo. De acordo com Cachapuz, Praia & Jorge (2002) entendemos que:

o modo como se ensina as ciências tem a ver com o modo como se concebe a ciência que se ensina e o modo como se pensa que o Outro aprende o que se ensina (bem mais do que o domínio de métodos e técnicas de ensino), torna-se pertinente aprofundar aspectos tendo em vista a formação epistemológica dos professores (p. 55).

Estes princípios estão de acordo com as ideias de Martins et al. (2006) que preconizam que, para além do investimento na formação inicial, é necessário desenvolver medidas para proporcionar formação a todos os professores em exercício sobre o ensino das ciências, de cariz CTS. A este respeito, Vieira (2003) afirma que a "investigação em didáctica das ciências tem revelado que a realidade das práticas pedagógico-didácticas dos professores não está integrada no movimento CTS na educação em Ciências, à escala internacional e nacional" (p. 11).

Assim, consideramos ser necessária a emergência da educação em ciências no âmbito da educação pré-escolar, conduzindo a uma mudança na prática didáctico-pedagógica dos agentes educativos, para que se apercebam que educar em ciências é educar para a vida, com relevância para o desenvolvimento de competências científicas e que tomem consciência dos benefícios que esta educação terá, no sentido de construir competências de índole científica e investigativa e desenvolver uma literacia científica.

1.2. Finalidades e questões do estudo

Pela altíssima importância que atribuímos a toda a temática do nosso trabalho, consideramos necessário e essencial o investimento na formação continuada no sentido de alterar/renovar as práticas didático-pedagógicas em ciências dos educadores. Assim, a finalidade deste estudo é desenvolver um programa de formação para educadores de infância com vista à implementação do trabalho prático e experimental na sua prática didático-pedagógica, de acordo com as actuais orientações curriculares, principalmente as que privilegiam a abordagem CTS.

De acordo com as orientações da educação em ciências, anteriormente apresentadas, e resultado da nossa experiência profissional, várias questões se nos foram colocando. Entre essas, avultam aquelas a que pretendemos dar resposta com a realização deste trabalho e que são:

- 1 - Que formação, ao nível do trabalho experimental de ciências, foi oferecida, nos cursos de formação inicial e continuada, aos educadores de infância do Distrito de Bragança?
- 2 - O trabalho experimental de ciências é contemplado, frequentemente, nas acções de formação contínua destinadas a educadores de infância do Distrito de Bragança? Em caso afirmativo, de que modo?
- 3 - Como dizem trabalhar na sua prática os educadores de infância do Distrito de Bragança a área do conhecimento do mundo?
- 4 - Que tipo de actividades experimentais e com que frequência, os educadores, nas suas práticas didático-pedagógicas, afirmam proporcionar às crianças?
- 5 - Qual o impacto, ao nível das concepções sobre CTS e da prática didático-pedagógica dos educadores, da aplicação de um programa de formação continuada para a educação em ciências no pré-escolar?

1.3. Importância do estudo

Conscientes da evolução da ciência e da tecnologia nos últimos anos e dos reflexos que esse progresso tem na sociedade, julgamos ser necessário pensar-se na formação que proporcionamos às crianças e jovens e em que medida essa formação contribui para os ajudar a construir a sua literacia científica, de forma a que se sintam parte integrante da sociedade global e nela possam participar.

Há vários estudos de investigação que evidenciam a importância do

ensino/aprendizagem das ciências nos níveis de ensino básico e secundário. No entanto, são escassos os que se referem à educação de infância, aspecto que consideramos de maior relevância para a realização deste estudo. Tivemos também em consideração o facto de a maioria das investigações em didáctica das ciências, nomeadamente, no que respeita às concepções CTS, se terem debruçado sobre alunos e, só mais tarde, se ter dirigido a atenção para os professores, pela influência que estes podem ter no ensino das ciências e, portanto, nas ideias das crianças (Manassero-Mas & Vázquez-Alonso, 2001).

Focalizamos a atenção nas implicações que alguns discursos suscitaram e que provocaram sentimentos antinómicos, pois se, por um lado, existem educadores que desenvolvem as suas práticas didáctico-pedagógicas baseados em acções experienciais, interaccionistas e sócio-construtivistas, que promovem indivíduos autónomos, solidários, activos e responsáveis, por outro, percebemos todas as contrariedades, como por exemplo a instabilidade profissional e a escassa formação nalgumas áreas, que actualmente emergem desta problemática e se reflectem na educação em ciências e que constituem entraves à sua aplicação com as crianças mais pequenas.

Pretendemos, também, despertar nos educadores o gosto pela realização do trabalho prático e experimental com as crianças, para que estas, posteriormente, continuem os seus estudos na área das ciências e para que entendam a ciência como uma forma de explicar o mundo que as rodeia, constituindo-se, portanto, uma mais-valia para o seu desenvolvimento e para a sua integração na sociedade moderna.

Porque consideramos que a formação continuada é extremamente importante para alterar as práticas didáctico-pedagógicas dos docentes, é imprescindível lançar um olhar crítico e construtivo sobre a forma como esta ocorre e verificar se está centrada nas reais necessidades dos educadores, de acordo com a faixa etária das crianças, o seu meio sócio-cultural, a inovação curricular e as exigências da sociedade (Almeida 2005; Fernandes, 2007). Desta forma, numa primeira fase desta investigação, tivemos em consideração que a formação continuada deve partir do diagnóstico das necessidades específicas dos educadores, de forma a permitir a reflexão e a (re)construção de saberes e competências profissionais.

Assim, justificamos a importância deste nosso estudo pela necessidade de formação sentida pelos educadores de infância com relevância para a implementação do trabalho prático e experimental, de cariz CTS, nas suas práticas didáctico-pedagógicas e pela necessidade emergente da educação em ciências se tornar uma realidade no jardim-de-infância.

Como refere Osborne (2008), a educação em ciências necessita de uma nova visão, pois

a sociedade exige uma outra forma de pensar a ciência. Pelo que devemos, então, considerar que a eminente/iminente preocupação com a educação em ciências, para além de ser um constante apelo da sociedade, versátil e inconstante, está, ou deve estar, presente na formação inicial e continuada dos educadores de infância.

No nosso entendimento, a Área de Conhecimento do Mundo das OCEPE deve servir como eixo estruturante entre as várias áreas curriculares e o facto de o educador ser generalista pode ser tomado como uma mais-valia porque facilita a tarefa de operacionalizar, de forma integrada, transdisciplinar e transversal as actividades das diferentes áreas curriculares.

Enquanto investigadora, consideramos que este trabalho assume relevante importância, uma vez que temos dedicado os últimos anos à pesquisa sobre a educação em ciências em geral, e em contexto de jardim-de-infância, em particular. Temos trabalhado no âmbito da formação de educadores, quer ao nível da formação inicial e continuada, quer no desenvolvimento de alguns projectos de parceria, como, por exemplo, no âmbito do Programa Ciência Viva. Moveu-nos o propósito de, enquanto agentes activos neste domínio, esperarmos despertar nos educadores o gosto pelas ciências, para que as abordem na educação pré-escolar e para que as crianças, posteriormente, continuem os seus estudos na área das ciências e da tecnologia. Nesta perspectiva, encaramos este trabalho como fundamental para se atingirem os níveis de literacia científica desejados.

Por fim, o tema de investigação vai ao encontro dos nossos interesses e daquilo com que mais nos identificamos e gostamos de fazer, pelo que o consideramos fundamental para a nossa formação, quer em termos profissionais, quer em termos pessoais e, passe a imodéstia, dar um pequeno contributo para a construção do edifício científico que é considerado pela comunidade científica internacional como importante para o progresso do nosso país, alicerçado na solidez que a ciência e a tecnologia sempre prodigalizam para forjar e sustentar o bem-estar colectivo.

CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo está organizado em três secções que estruturam a revisão de literatura efectuada para sustentação do estudo realizado e que correspondem a linhas de investigação em Didáctica das Ciências: (i) formação continuada dos educadores; (ii) trabalho experimental em ciências; e (iii) CTS na educação de infância – metas das ciências.

2.1. Formação continuada de educadores

Nesta secção, na primeira subsecção, fazemos uma breve referência à legislação que regulamenta a formação inicial de educadores de infância em Portugal, porque por um lado permite-nos compreender melhor o contexto, as potencialidades e as fragilidades que a formação continuada assume no nosso país e, por outro, procuramos explicar a integração e articulação, da formação inicial e da formação continuada, num mesmo processo. A segunda subsecção diz respeito aos modelos, enfoques e princípios da formação.

2.1.1. Enquadramento legal e conceptual

Em Portugal, à semelhança de outros países europeus, o processo de formação de professores e educadores tem sofrido mudanças. A qualidade da formação tornou-se um imperativo e constituiu-se como uma prioridade do mundo moderno que exige respostas rápidas e adequadas, capazes de desenvolver um capital humano, cultural e científico, fundamental para a melhoria do sistema de ensino em todos os países da União Europeia (Rodrigues & Esteves, 1993; Patrício 1998; Pórlan, 2002 e OCDE, 2005).

Segundo a UNESCO (1998), esta mudança tem fortes implicações ao nível da sociedade e da escola. A formação de educadores/professores e o desenvolvimento profissional continuado apresentam-se como determinantes e podem constituir um indicador da qualidade que se procura.

No nosso país, a partir de 1998/99 passa a ser exigida uma licenciatura como habilitação mínima para aqueles que seriam os futuros educadores de infância. A qualificação para a docência na educação pré-escolar encontra o seu enquadramento jurídico estabelecido nos artigos 30º e 31º da Lei n.º 46/86, de 14 de Outubro, alterada pela Lei n.º 115/97, de

19 de Setembro (Lei de Bases do Sistema Educativo - LBSE) e respectiva legislação complementar, designadamente o Decreto-Lei n.º 194/99, de 7 de Junho, que estabeleceu o sistema de acreditação de cursos que conferiam qualificação profissional para a docência:

1- Os educadores de infância e os professores dos ensinos básico e secundário adquirem a qualificação profissional através de cursos superiores que conferem o grau de licenciatura, organizados de acordo com as necessidades do desempenho profissional no respectivo nível de educação e ensino (Lei n.º 115/97, Artigo 31º, p. 5083).

Mais recentemente, surgiram novas alterações à LBSE. Estas estão especificadas na Lei n.º 49/2005, de 30 de Agosto, que contempla a segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à Lei de Bases do Financiamento do Ensino Superior: “os educadores de infância e os professores dos ensinos básico e secundário adquirem a qualificação profissional através de cursos superiores organizados de acordo com as necessidades do desempenho profissional no respectivo nível de educação e ensino” (Lei n.º 49/2005, artigo 31º, p. 5123).

Em consequência de todas estas modificações, em Março de 2006, é aprovado o Decreto-Lei n.º 74/2006 que procede à regulamentação das alterações introduzidas pela LBSE relativas ao novo modelo de organização do ensino superior no que respeita aos ciclos de estudos. Desta forma, enquanto que, até ao momento, em Portugal, os educadores de infância obtinham o grau de licenciatura em quatro anos nas Escolas Superiores de Educação ou nas Universidades, agora, como consequência da adaptação dos cursos ao Processo de Bolonha, os alunos terão de fazer, pelo menos, dois ciclos de formação, em que o 1º ciclo corresponde à licenciatura em Educação Básica, e o 2º ciclo corresponde ao mestrado, tal como está previsto na LBSE:

3 - O grau de licenciado é conferido após um ciclo de estudos com um número de créditos que corresponda a uma duração compreendida entre seis e oito semestres curriculares de trabalho.

6 - O grau de mestre é conferido:

a) Após um ciclo de estudos com um número de créditos que corresponda a uma duração compreendida entre três e quatro semestres curriculares de trabalho;

b) A título excepcional, após um ciclo de estudos com um número de créditos que corresponda a dois semestres curriculares de trabalho (Lei n.º 49/2005, Artigo 13º, p. 5123).

No desenvolvimento da Lei n.º 46/86, LBSE, alterada pelas Leis n.ºs 115/97 e 49/2005, o Decreto-Lei 43/2007, de 22 de Fevereiro, estabelece que têm habilitação profissional

para a docência os titulares do grau de licenciado em Educação Básica e do grau de mestre na especialidade correspondente. Em suma, verificamos que a principal alteração, na formação de profissionais vocacionados para o trabalho com crianças dos 3 aos 12 anos, se prende com a divisão da sua formação em dois ciclos: “uma licenciatura em Educação Básica, que abre caminho à empregabilidade, seguida de diferentes possíveis mestrados profissionalizantes, que conferem habilitação para a docência” (Andrade, Alarcão & Santos, 2008, p. 210). O processo de Bolonha procura a excelência da qualidade para o espaço comum europeu de forma a assegurar uma maior competitividade, o que passa pela formação, de qualidade, dos educadores/professores (Cachapuz, 2002).

Em simultâneo com a publicação do Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de Janeiro de 2007, assistimos a alterações do estatuto da carreira docente dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário, bem como do regime jurídico da formação contínua de professores, de modo a assegurar que esta formação não prejudica as actividades lectivas, mas contribui efectivamente para a aquisição e desenvolvimento de competências científicas e pedagógicas que sejam relevantes para o trabalho dos docentes e particularmente para a sua actividade lectiva.

A este respeito, o Decreto-Lei n.º 344/89, de 11 de Outubro, que estabelece o ordenamento jurídico da formação dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário, prevê como objectivos fundamentais da formação contínua:

melhorar a competência profissional dos docentes nos vários domínios da sua actividade; incentivar os docentes a participar activamente na inovação educacional e na melhoria da qualidade da educação e do ensino; adquirir novas competências relativas à especialização exigida pela diferenciação e modernização do sistema educativo (artigo 26º, alíneas a, b, c, p. 4429).

No mesmo documento normativo faz-se referência à exigência da formação de profissionais com determinados perfis de desempenho estabelecidos pelo Decreto-Lei 240/2001, de 30 de Agosto. Tais perfis, ao caracterizarem o desempenho profissional do educador e do professor, evidenciam, se considerados integradamente, as respectivas exigências de formação inicial, sem prejuízo da indispensabilidade da aprendizagem ao longo da vida para um desempenho profissional consolidado e para a contínua adequação deste aos sucessivos desafios que lhe são colocados. Prevêem, portanto, a dimensão da formação contínua. No sentido de fundamentarmos este estudo, retomaremos esta questão mais adiante, na subsecção seguinte.

Ainda com base no mesmo Decreto-Lei, o perfil geral de desempenho dos educadores e

professores deve abranger várias dimensões, tais como: dimensão profissional, social e ética, dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade e dimensão de desenvolvimento profissional ao longo da vida, sendo que a nossa investigação se centraliza mais nas primeira e segunda dimensões referidas, embora se perceba a importância de todas para o desenvolvimento da nossa acção, uma vez que consideramos que todas elas estão interligadas.

Em 2008, o Conselho Científico para a Avaliação de Professores (CCAP) referiu que estas dimensões deveriam ser adoptadas como orientação geral para a avaliação e consolidação do desenvolvimento profissional, uma vez que “são fundamentais para orientar as práticas docentes ao longo da carreira” (ME, 2008, p. 4). Posteriormente, o Decreto-Lei n.º 75/2010, de 23 de Junho, alterou o estatuto da carreira dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário, procurando garantir uma efectiva avaliação do desempenho docente. Os princípios legislados pelo referido Decreto-Lei foram desenvolvidos no Decreto Regulamentar n.º 2/2010, de 23 de Junho, onde se prevê que a avaliação dos docentes incida sobre as quatro dimensões: (i) vertente profissional, social e ética; (ii) desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; (iii) participação na escola e relação com a comunidade educativa; (iv) desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida (artigo 4º, p. 2238).

A proposta n.º 1/CCPA/2010 (ME, 2010) pretende concretizar e dar corpo a estas dimensões. Assim, a dimensão profissional, social e ética representa a vertente deontológica e de responsabilidade social da prática docente, na qual se destaca a atitude do docente face ao exercício da sua profissão. A dimensão relativa ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem tem em consideração três vertentes: planificação, operacionalização e regulação do ensino e das aprendizagens assentes num conhecimento científico e didáctico-pedagógico. A dimensão referente à participação na escola e relação com a comunidade educativa considera as vertentes de acção do docente relativas à concretização da missão da escola e sua organização, assim como à relação da escola com a comunidade. Por último, a dimensão relativa ao desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida resulta do reconhecimento de que o trabalho na profissão docente é legitimado pelo conhecimento específico e pela autonomia dos docentes, o que requer a permanente reconstrução do conhecimento profissional.

No que respeita ao perfil do educador, enquanto profissional em formação, os estudos realizados por López (2005) consideram três dimensões de extrema importância, sendo

elas: formação académica, relacionada com a motivação, os conteúdos formativos e a sua aplicação prática; metodologia docente; e um sistema de avaliação dos educadores adequado e coerente com as necessidades, de forma a responder a “uma finalidade construtiva, de crítica e reflexão, que sirva de meio para expressar a aquisição de habilidades e destrezas docentes gerais e específicas da educação infantil” (p. 24). Pórlan (2002) refere que os próprios educadores devem tomar decisões acerca das finalidades educativas, da natureza dos conteúdos, dos modelos metodológicos e dos sistemas de avaliação. Estes aspectos são fundamentais, como voltaremos a referir mais adiante, para perspectivar qualquer programa de formação de educadores em contexto. Quando falamos da formação de educadores devemos ter em consideração, por um lado, que as crianças passam cada vez mais tempo na escola, e, embora esta não possa assumir, individual e integralmente, a responsabilidade da sua educação, a verdade é que desempenha um papel primordial nesse sentido. Por outro, o desenvolvimento das crianças relaciona-se com as actividades que lhe são proporcionadas, que em grande parte dependem da actividade que os educadores desenvolvem no contexto da sua acção. Os estudos de Elliot (2006) mostram que a educação de infância proporciona uma contribuição duradoura para os níveis de competência das crianças e que a pedagogia, incluindo a qualidade das interações do educador com as crianças, é particularmente importante. Pois, tal como afirma Portugal (2009b), é neste contexto de importantes relações interpessoais que tem lugar o desenvolvimento e a aprendizagem da criança. Assim, no pré-escolar, a interacção educador-criança e criança-criança e a capacidade de estruturar um ambiente holístico e criativo baseado nas crianças são indicadores chave de qualidade (Elliot, 2006). Como refere Oliveira-Formosinho (2000), a globalidade da “educação da criança pequena reflecte a forma holística pela qual a criança aprende e se desenvolve” (p.154), pelo que o papel do educador assume um “alargamento de responsabilidade pelo funcionamento da criança” (idem, p.155). A OCDE (2005) acrescenta que a qualidade de ensino é determinada quer pela “qualidade” dos professores quer pelo ambiente onde trabalham. Como tal, devem ser criadas políticas destinadas a: (i) atrair professores eficazes e competentes para a profissão; e (ii) prestar apoio e incentivos para o desenvolvimento profissional contínuo, com vista a níveis de desempenho mais elevados. Oliveira-Formosinho (2002b), OCDE (2005) e Elliot (2006) são unânimes em considerar a formação dos educadores como fundamental para o desenvolvimento profissional e para a criação de ambientes favoráveis onde todos os agentes se sintam bem e capazes de intervir activamente no processo educativo. Segundo Ramos & Nunes (2007), a

qualificação dos educadores e a sua formação são factores determinantes da qualidade do ensino e da sua melhoria.

Pereira (2007) afirma que os educadores portugueses oscilam entre os saberes veiculados e assimilados na formação inicial e os saberes que resultam das relações com as crianças fora e dentro da escola. Por isso, a ciência em hegemonia com a formação “já não pode ditar as normas para a acção, mas tem de se fazer escutando, compreendendo e objectivando os saberes, as representações e as significações que se produzem nos contextos da acção educativa” (p. 23).

Assim, torna-se necessário que aos educadores e professores seja proporcionada formação inicial e continuada adequada e inovadora ao longo de toda a sua carreira (Rebelo, 2004). Como referem Rodrigues & Esteves (1993), “a formação não se esgota na formação inicial, devendo prosseguir ao longo da carreira, de forma coerente e integrada, respondendo às necessidades de formação sentidas” (p. 41). De acordo com Altet (2000), é através do processo de formação que se vai construir a identidade profissional, tornando-se um agente “capaz de reflectir em acção e de se adaptar, de dominar qualquer situação nova” (p. 27). A autora acrescenta que a formação consiste em “preparar o futuro professor a adaptar-se a todo o tipo de situações educativas, e saber ajustar continuamente a sua acção a uma realidade em perpétua mutação, e desenvolver atitudes que o tornem apto à mudança e à adaptação” (p. 177).

É neste contexto que enquadramos as questões sobre a formação continuada dos educadores. Assim, nesta investigação, a revisão de literatura que sustenta a pesquisa em torno do conceito e dos itinerários da formação continuada tornou-se fundamental no sentido de compreendermos a importância e a necessidade da formação continuada em contexto e avaliarmos o seu impacto no desenvolvimento profissional, pessoal e social das educadoras de infância envolvidas no estudo.

Apesar da controvérsia e das múltiplas perspectivas em redor deste conceito, tal como referimos no capítulo anterior, foi nosso propósito para este estudo, utilizar a expressão “formação continuada” que muitas vezes surge associada à expressão “formação contínua” ou, nalgumas situações, à “formação permanente”. De acordo com Vieira (2003), a formação permanente aparece “associada à educação de adultos (e não necessariamente à dos professores) e, por outro lado, a formação contínua continua a corresponder a uma formação necessariamente institucionalizada, normalmente concretizada por um conjunto de cursos de formação, necessários para a progressão na carreira docente” (p. 99).

Nesta mesma linha de pensamento, a investigação de Oliveira-Formosinho (2009)

clarifica que “formação contínua e desenvolvimento profissional são perspectivas diferentes sobre a mesma realidade que é a educação permanente dos professores (...) a designação formação contínua analisa-a mais como um processo de ensino/formação e o desenvolvimento profissional mais como um processo de aprendizagem/crescimento” (p. 225). O que se pretende é uma formação contínua que seja um instrumento real de desenvolvimento profissional. Por último, no que respeita à terminologia adoptada, expomos a opinião de Pacheco & Flores (1999, p. 127): “uma análise da recente literatura que tem vindo a ser produzida neste domínio revela que, não obstante a profusão e diversidade terminológica existente, prevalece, pelo menos em teoria, uma visão global, integrada e permanente de formação”.

Em Portugal, a formação continuada de educadores e professores levada a cabo a partir da sua instituição de trabalho é vista como um direito em 1986, de acordo com a LBSE, e, posteriormente, a partir de 1989, como um dever, como estabelece o Decreto-Lei nº 344/89 (Estrela, 2001). Este diploma veio contribuir para uma nova forma, mais inovadora e participada da formação contínua que, no caso particular dos educadores de infância, implicou um apoio formativo mais frequente e contextualizado (Cardona, 2002).

Especificando, a LBSE define que “a formação contínua deve ser suficientemente diversificada, de modo a assegurar o complemento, aprofundamento e actualização de conhecimentos e de competências profissionais, bem como possibilitar a mobilidade e a progressão na carreira” (Artigo 35, n.º 1, p. 3076). Enquanto que o Decreto-Lei n.º 344/89 determina que a “formação contínua constitui um direito e um dever dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário, visando promover a actualização e aperfeiçoamento da actividade profissional, bem como a investigação aplicada e a divulgação da inovação educacional” (Artigo 25, p. 4429).

A formação continuada constitui uma das linhas de investigação mais privilegiada em educação, à qual os investigadores dedicam muito do seu tempo e atenção.

No âmbito do que vimos expondo, e apoiados em abalizadas proposições de autores que estudaram esta problemática, nomeadamente, Formosinho (1991); Rodrigues & Esteves (1993); Ribeiro (1993); Marcelo (1999); Pacheco & Flores (1999); Leite (2005) e Correia & Flores (2009) julgamos poder evidenciar, em síntese, que a formação continuada é um processo que visa o aperfeiçoamento dos conhecimentos, dos saberes, das técnicas e das atitudes necessárias ao exercício da profissão docente; que deve ocorrer ao longo da carreira, após a aquisição da certificação inicial; que persegue o aperfeiçoamento e melhoria da qualidade da educação; que constitui um instrumento facilitador das competências dos professores para quebrar o seu isolamento e abrir portas a interacções

com as comunidades locais; e, finalmente, estrutura e selecciona o conjunto das aprendizagens que devem ocorrer ao longo da carreira, independentemente do tempo de serviço docente.

Tenreiro-Vieira (2010) reforça esta questão e afirma que a formação continuada “envolve a pessoa e o desempenho do seu papel profissional, inseridos num grupo de outros professores que actuam no contexto mais amplo da escola, enquanto centro educativo” (p. 64). A este propósito, Silva (2003) refere que a formação continuada deve permitir a partilha de experiências e de saberes, “favorecer a investigação-acção, a reflexão, a inovação e a construção de uma escola viva e vivificante” (p.123).

No que concerne às modalidades de formação o Decreto-Lei n.º 249/92, de 9 de Novembro, que sofreu alterações, introduzidas sobretudo, pelo Decreto-Lei nº 274/94 e pelo Decreto-Lei nº 207/96, prevê várias modalidades de acções de formação contínua, nomeadamente: cursos; módulos; seminários; oficinas; estágios; projectos, entre outros.

De acordo com Silva (2000), os cursos, módulos e seminários têm sido privilegiados, e estão subjacentes a uma metodologia suportada por uma racionalidade técnico-instrumental, fundamentalmente orientada para a exterioridade dos sujeitos em formação. O relatório do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Continua - CCPFC (2002) refere que “as modalidades de formação centradas nos contextos escolares ganharam uma expressão percentual crescente, com particular relevo para as oficinas de formação, que têm registado um significativo aumento” (p. 78). Nos últimos anos tem-se “vindo a observar uma tendência para o desenvolvimento de acções que proporcionam uma participação mais activa dos formandos, mais centrada nos contextos onde trabalham” (Cardona, 2002, p. 52).

De acordo com o regulamento para acreditação e creditação de acções de formação na modalidade oficina de formação do CCPFC, as oficinas de formação têm como objectivos:

- delinear ou consolidar procedimentos de acção ou produzir materiais de intervenção, concretos e identificados, definidos pelo conjunto de participantes como a resposta mais adequada ao aperfeiçoamento das suas intervenções educativas;
- assegurar a funcionalidade dos produtos obtidos na oficina, para a transformação das práticas;
- reflectir sobre as práticas desenvolvidas;
- construir novos meios processuais ou técnicos (ponto 1, sp).

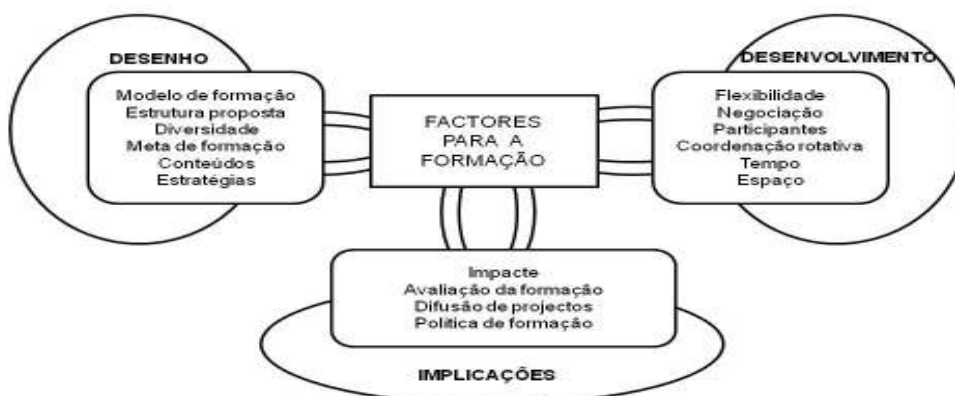
Estas modalidades de formação, segundo Roldão, Costa, Reis, Camacho, Luís & Duarte (2000), pelas suas características, apresentam-se “como oportunidades de formação nas

quais a teoria é sucessivamente discutida, adaptada e aplicada à realidade específica de cada escola e de cada formando” (p. 14).

Na perspectiva de Silva (2000), as oficinas de formação, os projectos e os círculos de estudos, privilegiam “a iniciativa, o saber experiencial, as características contextuais em que se desenvolve a prática dos professores” (p. 105). Para a autora, estas modalidades são “potenciadoras de sinergias que articulam o conhecimento não-formal, experiencial, com o conhecimento formal, numa lógica interactiva em que a acção, a investigação e a formação estão presentes” (p. 105).

Tivemos também em consideração a investigação de Díez & Latas (2006), que evidencia o impacto favorável que tem tido uma série de factores sobre a formação continuada de educadores/professores, entre outros, enumera: a colaboração entre os docentes, a orientação prática da formação, a reflexão sobre a prática, as estratégias metodológicas activas, um conceito mais amplo de diversidade de formação, a participação heterogénea de profissionais da educação. Foi com base nestes aspectos, esquematizados na figura 2.1, que desenvolvemos a proposta de oficina de formação que descrevemos no capítulo seguinte.

Figura n.º 2. 1 - Critérios para o desenho e desenvolvimento de um programa de formação continuada de educadores (Díez & Latas, 2006, p. 532).



Pretendemos que os educadores sejam capazes de analisar as situações que ocorrem no seu contexto real, tomar decisões e, “através de uma análise crítica e reflexiva, participar na construção de soluções inovadoras para os seus problemas/necessidades” (Forte, 2005, p. 84).

Na mesma linha de pensamento, para Vieira (2003) esta formação deve ser entendida como “uma parte do todo que constitui o desenvolvimento pessoal, social e profissional do professor ao longo da sua carreira” (p. 99). Ou seja, constitui um processo que decorre ao longo da carreira docente, no sentido de contribuir, entre outras vertentes,

para o desenvolvimento profissional dos professores e para a inovação das suas práticas curriculares (Correia & Flores, 2009).

Nesta perspectiva, a formação continuada deve ser um factor de realização profissional, e contribuir para a satisfação e motivação dos educadores/professores.

Segundo Afonso (2005), a necessidade constante de formação continuada “parte do pressuposto de que os conhecimentos adquiridos facilmente se tornam insuficientes e ultrapassados pela rápida evolução do mundo, o que exige uma actualização contínua e continuada de saberes, que se traduz na necessidade de aprendizagem ao longo da vida” (p. 60).

Na esteira de Ribeiro (1993), o conceito de formação continuada não permite uma dicotomia rígida entre as fases de crescimento pessoal e profissional e “sobretudo, deve invalidar a tendência para separar no tempo uma aprendizagem teórica – associada indevidamente à formação inicial numa instituição formadora – e uma aprendizagem prática de ensino que se associa à formação em serviço” (p. 7).

Da mesma forma, tanto Macedo, Fonseca, Conboy & Martins (2001) como Vieira (2003) e Ramos & Nunes (2007) defendem que a formação continuada é um processo de longa duração, imprescindível e de reconhecida importância na actividade profissional do educador/professor, por duas razões: (i) por ser um instrumento mais eficaz e directo do que a formação inicial, uma vez que é no decorrer das actividades profissionais que os professores se apercebem das suas carências científicas e/ou didáctico-pedagógicas, assim como de outros problemas relativos à prática; e (ii) por ser um meio mais simples e eficaz de implementar as reformas e as inovações curriculares, que só serão possíveis se forem assumidas e aceites pelos professores.

Day (2001) afirma que a formação continuada deve “proporcionar uma aprendizagem intensiva, durante um período de tempo, e, apesar de poder ser planeada em conjunto, tem geralmente um líder nomeado, cuja função consiste em facilitar, mas também estimular, a aprendizagem de uma forma activa” (p. 204).

Com o respaldo de autores como Nóvoa (1991); Rodrigues (1993) e Henderson (1997), consideramos que o trabalho individual é uma pedra basilar para a construção da identidade pessoal de um docente mas exige que vá aumentando com a formação continuada.

Da mesma forma, na esteira dos citados autores e com especial relevo para o que é preconizado por Rodrigues & Esteves (1993), podemos afirmar que os modelos de formação continuada devem situar-se na confluência das verdadeiras necessidades dos professores com os programas da sua formação inicial. Consideramos, por isso, que todo

este processo deve ser precedido de profunda reflexão, para evitar desequilíbrios nas duas áreas em confronto – os conteúdos que constituíram o bloco da formação inicial e os que são oferecidos pela formação continuada. Ou seja, as novas competências propiciadas pela formação continuada não podem ser um factor de instabilidade das competências situadas a montante, fornecidas pela formação inicial (Henderson, 1979).

Assim, julgamos que serão evitados eventuais constrangimentos na implementação do processo de formação continuada de docentes. A este respeito, Estrela (2001); Estrela & Estrela (2001) e Machado & Formosinho (2003), fazem referência à difícil articulação entre a teoria e a prática, referindo que as acções apresentam um carácter não sistematizado, ou mesmo desordenado, com o desenvolvimento de acções determinadas por “modas de temas” e não determinadas pelas necessidades dos educadores/professores ou da escola.

As dificuldades em articular a teoria e a prática e a falta de participação dos formandos na concepção e orientação da formação são alguns dos constrangimentos da formação continuada e contribuem para a acentuação de uma “racionalidade técnica, na qual a prática é entendida como uma concretização da teoria, com consequente desvalorização da experiência e dos conhecimentos práticos que os professores transportam para a formação e, ainda, para a separação dos tempos e espaços de formação” (Parente, 2004, p. 95). A este respeito, Echeverria & Belisario (2008) evidenciam que a formação continuada não é eficaz quando pensada e idealizada como ofertas de cursos e situações pontuais de discussões, devendo ser constituída por processos contínuos e contemplar a reflexão como base da prática de ensino e aquisição de conhecimentos científicos e sua didáctica.

Por outro lado o entendimento da formação continuada como obrigatória para progressão na carreira “introduziu novas lógicas, novas linguagens, novas práticas e uma clara orientação para a racionalização e formalização dos processos organizacionais e pedagógicos” (Ferreira, 2009, p. 213).

Estrela (2001) acrescenta que a formação continuada:

não se libertou de um lógica “bancária” e escolarizante de acções pontuais, oferecidas por catálogo, sujeitas ao acaso das relações pessoais dos responsáveis pela organização da formação com os formadores, sem uma avaliação consistente, desligada em geral das necessidades concretas de cada escola e dos seus projectos educativos e, por isso, não tendo nela em geral o impacto que poderia e deveria ter (p. 43).

Ultrapassar estes limites e constrangimentos abre a possibilidade aos educadores e professores de também poderem participar na construção de novos saberes. Nesta

perspectiva, a formação desloca-se da esfera do consumo para a esfera da produção (Amiguiño, 1992).

Também neste sentido, têm sido apontadas por investigadores como Alarcão (1993); Luft & Patterson (2002); Pacheco (1995) e Praia (1995) algumas ideias base, que se têm revelado eficazes na formação continuada de educadores e professores. Fernandes (2007) sintetiza estas ideias em três aspectos essenciais: (i) formação a partir de projectos realizados com os educadores, para os educadores, envolvendo diferentes contextos; (ii) formação reflexiva alimentada pelo diálogo interactivo e trabalho cooperativo entre pares e entre formandos e formadores conhecedores e credíveis, a quem se reserva principalmente a função de desafiar, informar e apoiar, inclusive na sala de aula, os professores em formação; e (iii) acompanhamento continuado e apoio quando solicitado, mesmo após o término do programa de formação, focado especialmente nas concepções e práticas dos professores.

2.1.2. Modelos, enfoques e princípios da formação

Ainda no que respeita à formação de professores/educadores, julgamos que estão em causa duas realidades que assentam em alicerces semelhantes mas que devem ser estruturadas de forma diferente, tendo em conta autores como Macedo, Fonseca & Conboy (2001); Vieira (2003) e Nóvoa (2009), que nos levam a concluir que a formação continuada deve ter o seu enfoque principal em duas realidades que consideramos essenciais: por um lado, deve ter-se a visão clara de que a formação continuada é necessária como processo de um nivelamento das competências dos docentes, com vista à construção racional daquilo que devem ser os grandes equilíbrios no binómio “docente/discente”, ou seja, a formação continuada deve ser o elo mais forte e o sustentáculo de uma docência otimizada e sempre actualizada, com suporte em saberes sempre aumentados (Alarcão, 1993 e Luft & Patterson, 2002). Por outro lado, os docentes devem, eles próprios, saber assumir a sua qualidade e, em cada momento, saberem lidar com as situações que se lhes forem deparando, com pensamento crítico e com vista a serem participativos, com identidade profissional forte que os projecte no futuro (Nóvoa, 2009).

Em síntese, para assegurar a aprendizagem docente e o desenvolvimento profissional são necessárias algumas medidas, que, entre outras, Nóvoa (2009) enumera: existência de uma articulação da formação inicial, indução e formação em serviço, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida; valorização do professor reflexivo e de

uma formação de professores baseada na investigação; valorização das culturas colaborativas, do trabalho em equipa, do acompanhamento, da supervisão e da avaliação dos professores.

Neste contexto de formação continuada, o formador deve assumir um papel de colaborador, daquele que fomenta um “ambiente de formação onde os professores se sintam encorajados a considerar seriamente diferentes perspectivas e, através delas, a questionar concepções e práticas, a reestruturar conhecimento teórico e prático, a ensaiar novas abordagens, reflectindo sobre as suas acções de sala de aula” (Tenreiro-Vieira, 2010, p. 66)

Para que a formação continuada de professores tenha consequências ao nível da construção de novos profissionalismos e de novas profissionalidades, que permitam aos professores desenvolver competências para lidar com as situações que as mudanças sociais têm gerado, temos de considerar a formação continuada à luz de um paradigma reflexivo de formação (Schön, 1987; Leite, 2005 e Leitão & Alarcão, 2006). Ou seja, a formação continuada tem de se constituir por processos contínuos que contemplem a reflexão como base da actuação profissional e aquisição de conhecimentos (Echeverria & Belisario, 2008).

Nóvoa (1991) considera a existência de dois grandes grupos de modelos de formação de professores:

- (i) os modelos estruturantes (tradicional, comportamentalista, universitário, escolar), organizados a partir de uma lógica de racionalidade científica e técnica, e aplicados aos diversos grupos de professores” (p. 21);
- (ii) e os modelos construtivistas (personalista, investigativo, contratual, interactivo reflexivo), que partem de uma reflexão contextualizada para a montagem dos dispositivos de formação contínua, no quadro de uma regulação permanente das práticas e dos processos de trabalho” (p. 21).

Segundo Vieira (2003), a formação de professores pensada e desenvolvida através de um modelo transmissivo de conhecimentos, em que o professor assiste, é, actualmente, pouco defensável. Uma vez que existe uma insistência na formação de professores “reflexivos, investigadores das suas próprias práticas, o que implica o planeamento de problemas e não de soluções pré-estabelecidas, então, o professor tem que participar na sua própria formação” (p. 122). Segundo Jiménez (1998) e Vieira (2003), os planos de formação deverão ser flexíveis, adaptados aos projectos e necessidades dos diferentes docentes e centros de formação.

Pórlan (2002) partilha da mesma opinião e afirma que os modelos tradicionais quando “submetidos a um contraste significativo e funcional com conhecimentos e experiências

mais coerentes com os resultados da investigação educativa, podem surgir modelos de ensino aprendizagem mais conscientes, complexos e evoluídos, capazes de sustentar uma prática inovadora e realmente profissionalizada” (pp. 273-274).

As abordagens construtivistas para a formação implicam a “conceptualização dos professores como alunos que continuamente constroem nova compreensão do ensino (...), e como líderes que exploram colegialmente formas criativas e mais eficazes de ensino” (Macedo, Fonseca, Conboy & Martins, 2001, p. 62). Estes modelos estão na base “da proposta de formação prática dos profissionais, que, sendo reflexiva, associa investigação e prática” (Formosinho, Oliveira-Formosinho & Machado, 2010, p. 19).

Os autores referidos no parágrafo anterior apontam várias razões para aplicação dos modelos construtivistas na formação de professores, das quais destacamos: (i) isomorfismo de princípios e práticas entre a formação de professores e a formação que devem proporcionar às crianças; e (ii) facilitam a consciencialização, por parte dos professores, da existência de concepções alternativas nas crianças e da importância destas na aprendizagem. Esta perspectiva enraíza-se nas teorias de Vygotsky (1998) e sublinha que o conhecimento é construído socialmente e mediado pelo contexto sócio-cultural. Este autor via o mundo social da criança como algo importante no processo da aprendizagem, sugerindo que todas as funções mentais elevadas têm origem num resultado directo das interacções entre indivíduos, defendendo que o processo de aprendizagem é um processo de interacção social.

De acordo com Afonso, Morais & Neves (2002) a formação de professores segundo as ideias de Vygotsky, é concebida como “uma contínua e dialéctica experiência de aprendizagem em espiral, na qual, por meio da interacção, todos os sujeitos nela implicados descobrem, redescobrem, trocam pontos de vista, aprendem e ensinam, porque investigam” (p. 132).

Nesta óptica, no decorrer da investigação em geral e da formação proporcionada às educadoras em particular, pretendemos, de acordo com os princípios apresentados por Marques (2004), incentivar as educadoras a tomarem responsabilidade pelo seu próprio crescimento/desenvolvimento profissional e a adquirirem um maior grau de autonomia profissional no processo de ensino/aprendizagem, através de uma abordagem reflexiva, assente na tomada de consciência de que é necessário alterar e melhorar as suas práticas no contexto da sua acção. Tal como afirma Oliveira-Formosinho (2010), o desenvolvimento profissional dos educadores tem várias ramificações e relaciona-se com vários aspectos, nomeadamente com a formação continuada.

Para Tenreiro-Vieira (2010), o “desenvolvimento profissional diz respeito a aspectos

ligadas à área de especialidade da docência e respectiva didáctica, bem como à acção educativa mais geral, a aspectos pessoais, relacionais e de interacção com os outros professores e com a comunidade extra-escolar” (p. 65).

Neste contexto, os modelos de formação que privilegiem a reflexão e que enquadram o questionamento no cerne do crescimento pessoal e profissional parecem ser os mais indicados, uma vez que as competências pessoais e profissionais não são adquiridas a partir de um qualquer modelo pré-concebido, mas vão-se desenvolvendo (construindo) num contínuo e num espaço de intervenção aberto e reflexivo (Leitão & Alarcão, 2006).

Os modelos formativos em que os professores questionam as suas concepções e as suas práticas em relação aos problemas curriculares fundamentais (o que ensinar e para quê, que estratégias utilizar, como as implementar, etc.) favorecem significativamente a evolução e o desenvolvimento profissional (Pórlan, 2002).

São vários os estudos, como os de Schön (1987); Zeichner (1993); Silva (2000); Vieira (2003) e Cardona (2006) que apontam para a valorização da prática profissional dos docentes e destacam a sua importância na construção de saberes, na estruturação da identidade profissional, no desenvolvimento profissional e na construção social e cultural. Zeichner (1993) afirma que não se deve entender a reflexão apenas como processo individual do professor, o que limitaria o seu desenvolvimento profissional, mas como prática social, criando condições que visam a mudança institucional e social, consubstanciada na análise crítica do contexto pelo educador.

Para que tal seja possível, autores como Valcárcel & Sánchez (2000) e Vieira (2003) defendem que se criem momentos de reflexão durante e sobre as práticas desenvolvidas. A reflexão sobre a acção possibilita “um conhecimento de terceira ordem que analisa o conhecimento-na-acção e a reflexão-na-acção em relação com a situação problemática e o seu contexto” (Cardona, 2006, p. 52). Tenreiro-Vieira (2010) acrescenta que “além da reflexão na acção e sobre a acção importa ainda considerar a reflexão sobre a reflexão na acção” (p. 69). A última autora mencionada anteriormente argumenta que este aspecto constitui uma condição indispensável ao processo de formação continuada de qualquer docente. E para que estes docentes sejam profissionais reflexivos é necessário propor-lhe “um modelo de formação que desenvolva as suas capacidades de análise, de diagnóstico, de tomada de decisões, de adaptação, de autonomia” (Altet, 2000, p. 179).

De acordo com Cachapuz (1997), para reflectir e melhorar o processo formativo é preciso não descurar as práticas dos educadores, com o objectivo de as fazer evoluir e transformar no sentido inovativo desejado, pois estas práticas constituem uma das peças centrais de qualquer mudança.

Neste mesmo sentido, o ME (1987) aponta para que a formação se constitua como um espaço de reflexão e questionamento do educador, tendo em vista a melhoria do seu desempenho profissional. A reflexão sobre a intencionalidade educativa deve estar na base da tomada de decisões e constitui o suporte que dá a coerência e consistência ao desenrolar do processo educativo. “Esta intencionalidade exige que o educador reflita sobre a sua acção e a forma como a adequa às necessidades das crianças e, ainda sobre os valores e intenções que estão subjacentes” (p. 93).

De acordo com Alarcão (1996b), as estratégias de formação reflexiva implicam o sujeito num processo pessoal de questionamento permanente. A autora afirma que ser reflexivo “é ter a capacidade de utilizar o pensamento como atribuidor de sentido” (p. 175). A reflexão envolve a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas, baseando-se “na vontade, no pensamento, em atitudes de questionamento e de curiosidade, na busca da verdade e da justiça” (Alarcão, 1996b, p. 175). Por outro lado, segundo Bell & Gilbert (1997), os próprios professores reconhecem como factores determinantes no seu desenvolvimento profissional a retroacção, o apoio e a reflexão.

Os mesmos autores referem que os professores utilizam este termo – reflexão - no sentido amplo para se referirem à sua prática e às suas ideias, referem que a reflexão promove a sua aprendizagem e favorece “o seu desenvolvimento profissional, pessoal e social” (Bell & Gilbert, p. 105).

Moliné, Galicia & Sánchez (2009) preconizam que as ideias educativas só podem expressar o seu autêntico valor quando se traduzem na acção, e isto só acontece quando os docentes investigam a sua própria prática. De acordo com estas considerações, as autoras referem que a compreensão racional da prática, mediante uma reflexão sistemática sobre o trabalho docente, permite-lhe ampliar perspectivas de compreensão e encontrar possibilidades de interpretação e actuação para os problemas que surgem na sua acção. Este processo exige “uma reflexão anterior à acção, ou seja, supõe planeamento; acompanha a acção no sentido de a adequar às propostas das crianças e de responder a situações imprevistas; e realiza-se depois da acção, de forma a tomar consciência do processo realizados e dos seus efeitos” (ME, 1987, p. 93).

O educador como prático reflexivo é capaz de elaborar saberes autónomos através de uma epistemologia da prática, assente na reflexão em acção e sobre a acção, reflexão guiada pelos colegas mais experientes através de formas de “coaching” (Schön, 1987). A designação “coach” refere-se ao orientador, como aquele que organiza situações em que o orientando possa praticar e confrontar-se com problemas reais, cuja resolução implique “reflexão, levantamento e verificação de hipóteses, experiência de ter cometido erros,

consciência da necessidade e do valor da ajuda dos outros, assim como do aperfeiçoamento constante que tem a sua origem no autoconhecimento operativo” (Alarcão, 1996a, p. 18).

De acordo com Mesquita-Pires (2005), observa-se alguma dificuldade em partilhar os saberes numa lógica de formação cooperativa, entre os diferentes elementos envolvidos no processo educativo. É neste enquadramento que adquire particular importância a supervisão. Para Oliveira-Formosinho (2002a) a supervisão pode ocorrer em contextos diversificados, nomeadamente no âmbito da formação continuada e deve ter “um papel determinante no desenvolvimento profissional dos professores” (p. 43).

Segundo Sá-Chaves (1997):

o recurso à supervisão das práticas dos professores como estratégia de formação radica (...) que a análise e reflexão e, acima de tudo, as desejáveis mudanças de atitudes e práticas pedagógicas dos professores necessitam de um contexto de interajuda e de apoio mútuo entre os diferentes parceiros de formação” (p.94).

Como afirmam Johnson & Morris (2010) nenhuma mudança real pode surgir de um desequilíbrio entre a reflexão e a acção. Nesta linha, para Alarcão & Roldão (2010), a noção de “supervisão remete para a criação e sustentação de ambientes promotores da construção e do desenvolvimento profissional num percurso sustentado e de progressivo desenvolvimento da autonomia profissional” (p. 54).

Na óptica de Alarcão & Tavares (2003), a supervisão é “o processo em que um professor, em princípio mais experiente e mais informado, orienta um outro professor ou candidato a professor no seu desenvolvimento humano e profissional. Depreende-se desta noção que a supervisão tem lugar num tempo continuado” (p. 197).

No quadro da formação continuada, os autores mencionados no parágrafo anterior consideram que a “supervisão da prática pedagógica emerge como uma auto e hetero-supervisão, comprometida e colaborante, em que os professores se entre-ajudam a desenvolver-se e a melhorar o seu próprio ensino” (p. 148). Mais recentemente, Alarcão (2009) reforça esta ideia referindo que a supervisão está associada ao desenvolvimento profissional dos professores que já são profissionais e se encontram em ambiente de formação continuada e (re)afirma que “quando se fala em supervisão em formação contínua, o foco incide sobre o colectivo dos professores” (p. 120). Assim, a supervisão deve constituir um apoio à formação, tendo da “formação uma concepção integradora de várias dimensões: o currículo, o processo de ensino-aprendizagem, a sala de actividades e a escola, a sociedade e a cultura” (Oliveira-Formosinho, 2002a, p. 116).

Segundo Sá-Chaves (1999), a supervisão deve “alargar-se à compreensão dos macrossistemas físicos, humanos e conceptuais que contextualizam e influenciam essa mesma relação” (p. 12). O objectivo da supervisão é otimizar a qualidade da intervenção pedagógica do professor por meio de uma relação de ajuda, proveniente da interacção estabelecida entre os “protagonistas” no contexto em que o acto supervisivo se desenrola. Da mesma forma Sanches & Sá-Chaves (2000) consideram que a supervisão é uma prática acompanhada, interactiva, colaborativa e reflexiva, mediadora entre os processos de aprendizagem e de desenvolvimento do formando e do supervisor.

Nesta óptica, para Garmston, Lipton & Kaiser (2002) a função central do processo de supervisão é “moldar um ambiente que promova o crescimento (...) tem em conta quer as interacções entre indivíduos e grupos quer as interacções e o seu ambiente de trabalho, procurando atender tanto ao ambiente em que os educadores operam, como aos próprios educadores” (p. 22). Segundo estes autores, a supervisão tem três funções específicas: (i) melhoramento da prática; (ii) desenvolver o potencial individual para a aprendizagem; e (iii) promover a capacidade de auto-renovação da organização.

Para Oliveira-Formosinho (2002b), a supervisão é um acto colaborativo que reconhece as pessoas nos processos, os processos nos espaços e estes nos contextos mais amplos. Esta visão da supervisão acentua os papéis de apoio, de escuta, de colaboração activa, de envolvimento na acção educativa quotidiana e de experimentação reflectida através da acção (Machado & Formosinho, 2010).

Tal como afirma Travassos (2007) na sua investigação, “a prática supervisiva implica qualidade, responsabilidade, empatia e acolhimento entre quem nela se envolve, (...). A execução destas tarefas deve processar-se num ambiente de inter-ajuda e colaboração, numa atitude de diálogo permanente; numa prática solidária e cordial, tentando anular-se as diferenças e procurando atingir os mesmos objectivos” (p. 29).

Existem, segundo Alarcão & Tavares (2003), nove modelos ou práticas supervisivas na formação de professores. De acordo com estes autores, a supervisão clínica será a mais adequada à formação continuada. Este modelo caracteriza-se pela “colaboração entre professor e supervisor, com vista ao aperfeiçoamento da prática docente com base na observação e análise das situações reais de ensino. A ideia de colaboração é um elemento-chave neste modelo” (Alarcão & Tavares, 2003, p. 26).

Segundo Garmston, Lipton & Kaiser (2002) a maior parte dos modelos reflexivos utiliza um modelo sequencial da supervisão clínica desenvolvido por Anderson, Cogan & Goldhammer e envolve uma “interacção próxima entre duas pessoas, as quais estão preocupadas com o melhoramento da instrução” (p. 38).

De acordo com as perspectivas apresentadas, o supervisor é um facilitador que deve encorajar os professores a trabalhar em conjunto numa atitude integradora e transformadora, contribuindo em conjunto para uma escola melhor onde prevaleçam desafios e as inovações aconteçam (Alarcão, 2009). Segundo esta autora, é a pessoa que “cria condições para que os professores pensem e ajam e façam isso de uma forma colaborativa, de uma forma crítica, indagadora e portanto, com espírito de investigação” (Alarcão, 2009, p.120). Amaral, Moreira & Ribeiro (1996) postulam que supervisionar deverá “ser um processo que inclua qualquer actividade que apoia, orienta ou encoraja os professores no seu ensino reflexivo” (p. 94).

Alarcão & Roldão (2010) encaram o supervisor como alguém que “influencia o processo de socialização, contribuindo para o alargamento da visão de ensino (...), estimulando o autoconhecimento e a reflexão sobre as práticas, transmitindo conhecimentos úteis para a prática profissional” (p. 54). Os supervisores assumem vários papéis, entre os quais de: “especialistas numa determinada matéria, profissionais ligados ao desenvolvimento curricular, treinadores, auxiliarem, agentes de mudança, conselheiros, facilitadores, fornecedores de materiais, monitores, avaliadores” (Harris, 2002, p. 149).

Os aspectos abordados anteriormente correspondem a alguns dos actuais focos e tendências de investigação na área da formação de educadores/professores e por isso constituem um corpo relevante de fundamentação para o programa de formação continuada de educadores.

Em síntese, nesta investigação seguimos as orientações e princípios de formação apresentados por Martins et al. (2006): (i) encarar e valorizar a formação como um processo de desenvolvimento profissional; (ii) integrar a teoria e a prática; (iii) perspectivar a formação no quadro de processos de mudança; e (iv) articular a formação de educadores e o desenvolvimento organizacional do contexto educativo.

Na secção seguinte referimo-nos ao trabalho experimental como uma estratégia privilegiada para a educação em ciências, aspecto a ter em consideração no processo de formação continuada dos educadores.

2.2. O trabalho experimental na educação em ciências

Vários estudos como, por exemplo, os de Marreiros, Fonseca & Conboy (2001); Sá (2000) e Peixoto (2005) referem, que apesar das orientações curriculares apontarem para ser feita uma abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância, contudo, estas recomendações têm uma expressão muito pontual.

No sentido de se inverter esta situação necessita-se, como referimos na secção anterior, de renovar a formação dos educadores, nomeadamente, no que respeita à educação em ciências. Com vista a que estes sejam capazes de introduzir mudança e inovação nas suas práticas didáctico-pedagógicas, os “educadores precisam de ter uma boa formação científica, valorizar a aprendizagem das ciências e considerar o trabalho experimental como uma dimensão importante do processo de aprendizagem de crianças pequenas” (Batista & Afonso, 2004, pp. 36-37).

A este respeito, Toplis, Golabek & Cleaves (2008) concluíram que muitos professores passaram décadas a tentar melhorar os resultados da educação em ciências com foco no ensino e na aprendizagem de conhecimentos e ideias. No entanto, eles necessitam de apoio para fazer a transição que permita uma aprendizagem transformadora e dinâmica. Uma das soluções passa por uma formação de educadores/professores que aborde de forma prática e activa os principais desafios do ensino, de acordo com os currículos estabelecidos e que permita a partilha de experiências entre eles, pois os professores são essenciais para a renovação da educação em ciências.

Como tal, torna-se necessário “apetrechar” os educadores/professores de estratégias e metodologias de ensino que os ajudem a promover uma aprendizagem científica por parte das crianças (Gomes, 2008). De acordo com Feldman (2000), a implementação de práticas inovadoras só será possível se os professores sentirem um desconforto com as suas práticas, se quiserem assumir riscos e estiverem abertos a usar estratégias diferentes daquelas que habitualmente utilizam.

No sentido de ajudar os educadores a fazerem opções claras no que diz respeito às estratégias de ensino/aprendizagem das ciências, consideramos necessário a sua contextualização, tendo como referência a caracterização das práticas didáctico-pedagógicas, de acordo com as perspectivas que têm influenciado a educação em ciências.

Cachapuz, Praia & Jorge (2000) apontam quatro perspectivas, que se justificam a partir de quadros teóricos diferentes: (i) Ensino Por Transmissão [EPT]; (ii) Ensino Por Descoberta [EPD]; (iii) Ensino para a Mudança Conceptual [EMC]; e (iv) Ensino Por Pesquisa [EPP]. Nos quadros correspondentes às figuras 2.2 e 2.3 apresentamos, esquematicamente, as características dominantes no que se refere aos papéis do educador e da criança nestas quatro perspectivas.

Figura n.º 2. 2 - Principais atributos de cada perspectiva de ensino quanto ao ensino/papel do professor/educador (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002).

EPT	EPD	EMC	EPP
Centra-se na transmissão de conhecimentos científicos; O professor/educador é o detentor desse conhecimento e comunica-o à criança geralmente através da exposição oral, recitação ou de leituras orientadas.	Centra-se na descoberta de conhecimento científico por indução através do método científico; Ensinar Ciências é ensinar a descobrir; O professor /educador é o organizador e o mediador das situações com vista à descoberta guiada.	Ênfase na (re)construção de conceitos, tendo em conta as ideias/concepções alternativas [CA] dos crianças; O professor/educador é o facilitador da reconstrução de ideias provocando o conflito cognitivo.	Ênfase na compreensão de conceitos científicos de base e na promoção de capacidades de pensamento e de atitudes/valores; O professor/educador é o problematizador de "saberes" e o organizador de situações-problema.

Figura n.º 2. 3 - Principais atributos de cada perspectiva de ensino quanto à aprendizagem/papel da criança (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002).

EPT	EPD	EMC	EPP
Aquisição de conhecimentos científicos sequencialmente armazenados na memória; Aprende-se estudando conceitos de dificuldade e complexidade crescentes. Papel passivo da criança, focado no ouvir o discurso do professor /educador (metáfora da "tábua rasa").	Aprende-se descobrindo os conceitos a partir da interpretação de factos dados ou observados; O que não se (re)descobre não chega a ser aprendido; Papel focado na aplicação dos processos científicos (metáfora do "pequeno cientista").	Aprendizagem focada na (re)construção de conceitos, a partir de situações de conflito cognitivo; aprende-se Ciências partindo do que já se sabe/ ideias ou concepções alternativas; A criança assume um papel activo de construtor do seu próprio conhecimento.	Aprendizagem construída socialmente com compreensão baseada na interacção: Agir / pensar; Papel activo focado na realização de pesquisas, na interacção com os outros, na reflexão sobre a sua maneira de pensar, sentir, agir, ...

O EPP é a perspectiva que melhor se coaduna com as visões contemporâneas do empreendimento científico, com as necessidades e requisitos da actual sociedade, e com a educação em ciências de cariz experimental e com orientação CTS. Foi nesta perspectiva que se alicerçou a nossa investigação.

Cachapuz, Praia & Jorge (2002) enumeram quatro argumentos a favor do EPP: (i) o apelo à inter e transdisciplinaridade decorrentes da necessidade de compreender o mundo na sua complexidade e globalidade, através duma visão holística, do estudo de

problemáticas actuais; (ii) o apelo à abordagem de situações-problema do quotidiano que poderão permitir construir solidamente conhecimentos e reflectir sobre os processos da ciência, da tecnologia e das suas inter-relações com o ambiente e a sociedade, fomentado deste modo o desenvolvimento de competências, capacidades, atitudes e valores; (iii) o apelo ao pluralismo metodológico no campo das estratégias de trabalho, designadamente no que concerne a novas orientações sobre o trabalho experimental; (iv) o apelo aos desafios colocados por uma avaliação não classificatória, mas antes formadora, envolvendo todos os intervenientes no processo e que atenda aos diferentes contextos. Ou seja, em síntese, para se obterem saltos qualitativos na aprendizagem, a perspectiva EPP promove que a abordagem de problemáticas relevantes de âmbito CTS seja feita recorrendo-se à inter e transdisciplinaridade, a uma avaliação educativa formadora e não só classificatória, bem como ao pluralismo metodológico (Marques & Paixão, 2009).

Nesta conceptualização do ensino, os conteúdos não são entendidos como um fim em si mesmo, mas surgem em contextos de pesquisa partilhada, socialmente relevantes e propiciadores da resolução de problemas. A educação sobrepõe-se, deste modo, a fins meramente instrucionais, sendo a tónica colocada no trabalho cooperativo, na interacção das crianças e destas com o educador, e no exercício do pensar.

Na perspectiva de Pereira & Paixão (2004), no EPP cabe ao educador desenvolver actividades mais abertas, em função de situações-problema, devidamente contextualizadas, próximas das vivências quotidianas e reais das crianças, do seu interesse e geradoras de discussão e reflexão, através do recurso a várias estratégias de trabalho.

Freire (2009) assume que as finalidades, as estratégias de ensino e a avaliação constituem um todo coerente no processo de ensino/aprendizagem. Segundo Pedrosa & Leite (2005), importa desenvolver actividades que promovam estratégias de aprendizagem cooperativa, em que as crianças aprendam a trabalhar em conjunto e a responsabilizarem-se pelo seu trabalho

Para que os professores/educadores possam escolher adequadamente e racionalmente as estratégias de ensino/aprendizagem é importante que as conheçam, possuam dados de investigação sobre a forma como funcionam em diferentes contextos de ensino e de aprendizagem e quais as potencialidades que possuem (Fernandes, 2009).

Para Ornelas (2001), estratégias de aprendizagem são um conjunto de funções capazes de gerar esquemas de acção que tornem possível que o aluno enfrente de uma maneira mais eficaz situações gerais e específicas da sua aprendizagem; que lhes permita

incorporar, organizar e relacionar a nova informação para solucionar problemas. Segundo Vieira & Tenreiro-Vieira (2005) a expressão “estratégia de ensino/aprendizagem” reporta-se a um conjunto de acções do educador/professor ou da criança orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se têm em vista.

Na escolha e utilização de estratégias, os educadores/professores devem ter em conta os seguintes factores: (i) competências a atingir/promover; (ii) ideias prévias das crianças; (iii) perspectivas de ensino; (iv) modelos de ensino/aprendizagem; (v) papel do Professor/Educador; (vi) papel da criança; (vii) recursos disponíveis; (viii) conhecimento de diferentes estratégias (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005 e Martins et al., 2006).

Bóo (2004) enumera os seguintes aspectos que o educador deve ter em conta para que uma estratégia seja eficaz: (i) proporcionar um ambiente seguro mas estimulador; (ii) estabelecer relações positivas com as crianças; (iii) proporcionar desafios cognitivos; (iv) dar suporte para o desenvolvimento das crianças; e (v) diferenciar cada criança.

De acordo com Vieira & Tenreiro-Vieira (2005), as estratégias podem ser classificadas com base no princípio da realidade, formando três categorias: (i) situações de vida real; (ii) simulações da realidade; e (iii) abstrações da realidade.

Na figura 2.4 apresentamos a classificação de estratégias de ensino/aprendizagem proposta por Vieira & Tenreiro-Vieira (2005).

Figura n.º 2. 4 - Classificação de estratégias de ensino/aprendizagem (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005, p.19).

Níveis de classificação de estratégias segundo o princípio da realidade		
Situações da vida real	Situações da realidade	Abstracções da realidade
Inquérito Pesquisa bibliográfica Trabalho de campo Biográfica Estágios Experiências de trabalho Membro de uma família Meditação Diálogo sucessivos Ensaio argumentativos Estruturadores gráficos Organizadores gráficos Redes Hierarquias ou organigramas Diagramas Fluxogramas Questionamento Circular Acrónico Socrático	Discussão de pequeno grupo: Role-play Simulação Dramatização ou teatralização Sóciodrama Psicodrama Philips 66 Brainstorming Diade Painel de discussão Grupo de discussão Jogos 635 Estudo de caso Debate Trabalho de grupo Estudo orientado em equipas Seminário Exploração de recursos Incidentes controversos Simpósio Colóquio Frasco de peixe Trabalho de projecto Trabalho experimental Oficina ou laboratório Reflexão ou círculo de estudos Encontro de costumes Basquete ou decidir itens Poster Modelação	Exposição Leitura Escrita Discurso Exegética Leitura -demonstração Exposição - demonstração Ensino – programado Ensino assistido por computador Ensino audiotutorial Recitação Treino ou prática Exame

No jardim-de-infância podem realizar-se diferentes tipos de actividades, sendo o trabalho experimental uma a privilegiar, contudo, da multiplicidade de estratégias existentes, os educadores devem seleccionar as mais adequadas para trabalhar com crianças em idade pré-escolar. De acordo com Fialho (2006), e sabendo que as crianças pequenas aprendem sobretudo pela acção, torna-se necessário um envolvimento activo a nível psicomotor, cognitivo e afectivo para se atingirem níveis elevados de implicação e empenho.

De acordo com Tréz (2007), nesta pluralidade metodológica destaca-se o trabalho experimental, que surge por necessidade de encontrar soluções para os problemas com que as crianças se deparam, por serem envolvidas num ambiente de discussão e reflexão sobre os processos científicos e tecnológicos inter-relacionados com a sociedade. Neste cenário, a criança pode construir conhecimentos e desenvolver capacidades, atitudes e valores, indispensáveis ao seu desenvolvimento pessoal e social. Segundo Almeida & Martins (2005), o educador deve envolver as crianças em tarefas de

índole experimental e de sistematização de saberes da realidade natural, sobretudo os que se referem à natureza da matéria, ao sistema solar, a aspectos do meio físico, aos seres vivos, à saúde e segurança do corpo humano, entre outros.

Neste contexto, centrámos o nosso trabalho com educadoras em estratégias que lhes permitissem implementar actividades de carácter mais prático com as crianças, com enfoque no trabalho experimental, como está explícito no capítulo seguinte. O trabalho prático e experimental é um dos factores que melhor potencia uma educação científico-tecnológica para todos, desde os primeiros anos de escolaridade, pois permite veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos, do processo e da natureza da ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas (DGIDC, 2006). Ou seja, o trabalho experimental é uma estratégia de ensino/aprendizagem que permite desenvolver uma relação mais próxima entre as crianças e entre estas e o educador, esbatendo eventuais fronteiras que possam existir dentro da sala (Deus & Neves, 2009). Assim, o papel do educador não é de um mero transmissor de conhecimento e saberes, mas sim de um orientador de processos (Ibarra, Arlegui & Wilhelmi, 2009).

A expressão “trabalho experimental” assume grande controvérsia relativamente ao seu uso por professores e investigadores (Hodson, 1994; Wellington, 1998; Dourado, 2001; Pedrosa, 2001 e Martins et al., 2006) sendo muitas vezes confundida com os termos prático e laboratorial. Clarificamos de seguida estes termos de acordo com a revisão de literatura efectuada.

Hodson (1994) refere que há a suposição geral de que os trabalhos práticos significam necessariamente trabalhar numa bancada de laboratório e que este tipo de trabalho envolve sempre experimentação. Segundo o autor, qualquer método de aprendizagem que requer que o aluno seja activo e não passivo, consistente com a ideia de que os estudantes aprendem melhor através da experiência directa poderia ser descrito como “trabalho prático”. Nesse sentido, o trabalho prático nem sempre precisa de incluir actividades que se desenvolvam na bancada do laboratório. Existem outras alternativas viáveis, tais como actividades interactivas baseadas no uso do computador, trabalho com materiais, estudos de caso, entrevistas, debates e dramatizações, redacções de vários tipos, cartazes e álbuns de recortes, pesquisa na biblioteca, tirar fotos e vídeo.

O mesmo autor refere ainda que “trabalho laboratorial” é todo aquele que se pode realizar num laboratório ou espaço similar, desde que envolva a utilização e manipulação de material de laboratório; por sua vez o “trabalho experimental” é todo aquele que envolve a manipulação e controlo de variáveis físicas (Hodson, 1998). De acordo com esta opinião,

Leite (2001) refere que algum “trabalho prático envolve controlo e manipulação de variáveis e designa-se, por isso, trabalho experimental” (p. 91).

O trabalho prático consiste em actividades em que os alunos praticam no domínio psicomotor, cognitivo e afectivo. Esta modalidade didáctica engloba o trabalho de campo, o laboratorial e o experimental. O trabalho de campo refere-se às actividades que são feitas ao ar livre, onde os fenómenos ocorrem naturalmente; o trabalho laboratorial representa as tarefas realizadas com materiais dentro de um laboratório ou mesmo numa sala e o trabalho experimental inclui actividades que envolvem o controle e a manipulação de certas variáveis, ou seja, as experiências que deixam de atender estas condições não podem ser definidas como trabalho experimental (Dourado, 2001).

Para Almeida (1995) designam-se por trabalho práticos “os exercícios de manipulação, observação e medição. Nestes exercícios práticos são valorizados sobretudo os processos, mais do que os conteúdos e o seu propósito é desenvolver capacidades práticas e técnicas” (p. 81).

Oliveira (1999) refere que o trabalho experimental diz respeito a “investigações em que os alunos podem desenvolver, recorrendo a recursos variados, experiências significativas, construindo, no seio de comunidades de aprendizagem, significados de conceitos próximos dos que são aceites pela comunidade científica” (p. 36).

Santos (2002) refere que o trabalho experimental “é aquele que é baseado na experiência, no acto ou efeito de experimentar, ou no conhecimento adquirido pela prática. Experimentar é por em prática, ensaiar, avaliar ou apreciar por experiência própria” (p.38).

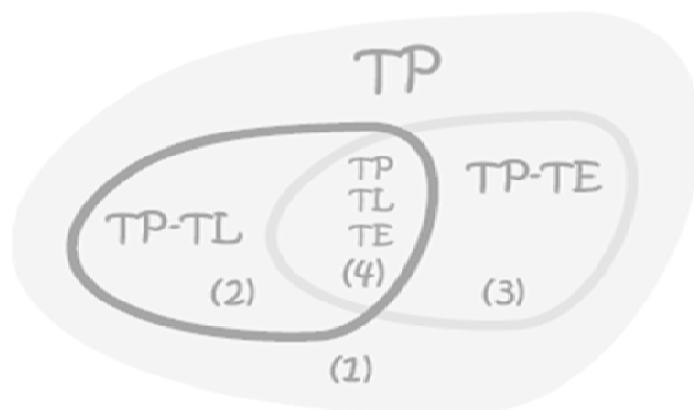
No entanto, Dourado (2001) afirma que existe alguma confusão na utilização dos termos “experimental” e “experiência”, que pode estar na base de algumas confusões e conduz a que invariavelmente a realização de qualquer experiência seja considerada como trabalho experimental. Assim, e como a realização de experiências não corresponde sempre à realização de trabalho experimental, torna-se pertinente a clarificação do critério que permite classificar uma dada actividade como trabalho experimental e como enquadrá-lo no campo do trabalho prático.

Para este estudo adoptamos a opinião de Vieira & Tenreiro-Vieira (2005) em que o trabalho experimental assenta na “manipulação de objectos concretos, equipamentos e instrumentos variados ou amostras com o objectivo de coligir dados que permitam dar resposta a uma questão-problema de partida” (p. 34), que implique o controlo de variáveis. Ou seja, o termo “trabalho experimental” aplica-se às “actividades actividades práticas onde há manipulação de variáveis: variação provocada nos valores da variável

independente em estudo, medição dos valores alcançados pela variável dependente com ela relacionada, e controlo dos valores das outras variáveis independentes que não estão em situação de estudo (Martins et al., 2006, p. 36).

Na figura 2.5 apresentamos um esquema que evidencia a relação entre trabalho prático, trabalho experimental e trabalho laboratorial.

Figura n.º 2. 5 - Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental (Martins, et al., 2006, p. 37).



Verificamos na figura 2.5, anteriormente representada, que na zona (1) se situa o trabalho prático que não é do tipo laboratorial nem experimental; na zona (2) situa-se o trabalho prático-laboratorial que não é do tipo experimental; na zona (3) situa-se o trabalho prático-experimental que não é do tipo laboratorial; e na zona (4) situa-se o trabalho prático-laboratorial-experimental, onde se incluem as investigações (Martins et al., 2006).

De acordo com Caamaño (2003) e Martins et al. (2006), as actividades práticas podem ser: experiências sensoriais, experiências de verificação/ilustração, exercícios práticos e investigações ou actividades investigativas, onde incluímos o trabalho experimental.

As actividades investigativas visam proporcionar à criança o “desenvolvimento da compreensão de procedimentos próprios do questionamento, e, através da sua aplicação, resolver problemas de índole mais teórico ou mais prático, emergentes de contextos que lhe são familiares” (Martins et al., 2006, p. 40). Estas actividades envolvem sempre dois tipos de compreensão, conceptual e processual, os quais, articulados entre si, conferem ao sujeito competências de índole cognitiva para resolver os problemas apresentados (Goldsworthy & Feasey, 1997; Miguéns, 1999; Caamaño, 2003 e Martins et al., 2006).

Nestas actividades de investigação, a aprendizagem é um processo activo, centrado na

manipulação e na descoberta, onde os saberes científicos podem ser abordados de forma concreta e intuitiva (Thouin, 2004b e 2004c). Poderão inspirar e estimular os educadores a conceberem e ajudarem as crianças a realizar pequenas investigações, cujo desenvolvimento requeira conceber e planejar trabalho experimental, preparando materiais e registos necessários à sua implementação Pedrosa (2000). Wellington (1998) e Miguéns (1999) relembram o valor e a importância da conversa, da discussão e da imaginação, associadas às actividades práticas.

Este último autor refere três argumentos a favor deste trabalho com as crianças, sendo eles ao nível: (i) cognitivo - o trabalho prático pode melhorar a compreensão da ciência e promover o desenvolvimento conceptual das crianças; (ii) afectivo – o trabalho prático é motivador e estimulante, gera interesse e entusiasmo; e (iii) desenvolvimento de capacidades - o trabalho prático desenvolve não só habilidades de manipulação ou de destreza manual, mas também promove maior nível de competências tais como a observação, medição, previsão e inferência que são transferíveis para outras áreas do saber.

Bóo (2004) defende que as capacidades e atitudes científicas são reveladas melhor quando as crianças se envolvem em investigações *hands-on*, em que podemos vê-los observando de perto, mostrando curiosidade, oferecendo explicações, cooperando com os outros e comportar-se de forma segura.

Na óptica de Caamaño (2003) e Martins et al. (2006), num trabalho investigativo de índole prática, estão sempre presentes quatro etapas: (i) como se definem as questões problemas a estudar; (ii) como se concebe o planeamento dos procedimentos a adoptar; (iii) como se analisam os dados recolhidos e se estabelecem as conclusões; e (iv) como se enunciam novas questões a explorar posteriormente, por via experimental ou não.

De acordo com Martins (2002), baseada no modelo de Goldsworthy & Feasy, a implementação destas actividades pelo educador, no contexto da sua acção, requer que se tenham presentes vários princípios, nomeadamente: (i) identificação das ideias prévias das crianças; (ii) clarificação da questão-problema; (iii) planificação dos procedimentos a adoptar; (iv) previsão dos resultados; (v) execução da experiência; (vi) resultados obtidos e seu significado; (vii) conclusão; e (viii) elaboração de novas questões.

Para Berezuki, Obara & Silva (2009), estas actividades práticas numa perspectiva investigativa e de resolução de problemas, se bem conduzidas, permitem criar situações em que as crianças avaliem os materiais e procedimentos adoptados, formulem suas hipóteses, repensem suas ideias a respeito do problema investigado, tomem decisões, enfim, que desenvolvam o verdadeiro espírito científico. Já Miguéns (1991) afirma que

estas actividades podem assim constituir oportunidades para as crianças, usando as capacidades estratégicas da ciência, trabalhando com base nas suas ideias e concepções e partindo daí “para o reconhecimento de outras perspectivas como úteis e construir concepções novas e funcionais” (p. 42).

A realização de uma investigação experimental, através de um processo de resolução de um problema, deve fundamentar-se nos conhecimentos prévios e corresponder aos interesses das crianças como um pressuposto essencial para que, por um lado, assumam a investigação como um projecto pessoal e, por outro, compreendam os objectivos e o sentido dessa investigação e os ajudem a tomar decisões informadas sobre as estratégias a adoptar na resolução do problema. Além disso, destacamos a ideia de que é através da “experienciação de realização de investigações que os alunos adquirem um conhecimento experiencial importante na tomada de decisões e sua implementação, bem como ensaiando tentativas na procura de soluções possíveis para a resolução do problema de partida” (Almeida, 1995, p. 95).

Na perspectiva de Harlen (2000), é essencial a realização de investigações desde os primeiros anos de escolaridade, que proporcionem às crianças a oportunidade de explorar o mundo natural, provar as suas ideias e desenvolvê-las. A mesma autora defende a utilização, com crianças pequenas, de técnicas procedimentais como a observação, a interpretação de informação, a formulação de perguntas, a colocação de hipóteses, a comunicação e a concepção de pequenas investigações que consistem na definição de um problema em termos operacionais, identificação do que deve variar ou não durante a investigação e do que deve medir-se, considerando a utilização de medidas, comparações ou observações para resolução do problema inicial.

Segundo Martins & Veiga (2001), é hoje reconhecido que as crianças de uma idade muito precoce devem ser envolvidas em actividades investigativas com objectivos claros. Com efeito, as crianças podem desenvolver, a partir de conhecimento meramente manipulador e sensorial, o estabelecimento de relações causais e até mesmo uma interpretação dessas relações através de simples modelos explicativos.

Para ajudar as crianças na actividade investigativa importa que o educador faça a contextualização das actividades, quer no que respeita ao quotidiano das crianças, quer quando incidem sobre temas social e culturalmente relevantes. Consideramos este aspecto fundamental, pois é importante ter como ponto de partida o interesse das crianças. Só assim as actividades terão significado para elas. Tal como afirma Pereira (2002) as actividades propostas às crianças devem estar adaptadas ao seu desenvolvimento e às suas características em geral. Segundo Rodrigues & Paixão

(2009), o educador deve assegurar-se do sentido e relevância que tem a temática que pretende abordar e procurar, de forma criativa, contextualizá-la nas vivências das crianças ou nos seus potenciais interesses.

Por outro lado, temos de considerar as ideias prévias das crianças, quais os conceitos que têm dos fenómenos e qual a melhor maneira de elaborar e reestruturar estes conceitos e conceber actividades que possibilitem a sua modificação para construir novas situações de aprendizagem (Thouin, 2004b). Nesta altura é importante que a criança faça registos das suas ideias prévias que depois pode confrontar com os registos que construiu no final da experimentação.

Daqui advêm questões, designadas como questão-problema, que se devem constituir como o ponto de partida para a realização das actividades. Estas questões revelam-se decisivas na “promoção de capacidades de pensamento nas/pelas crianças e na construção de concepções acerca do que é a ciência” (Reis, 2008, p. 20). Através delas, as crianças podem melhorar a sua compreensão das ciências e desenvolvem a sua capacidade de pensar (Flick & Lederman, 2004).

Segundo Goldsworthy & Feasy (1997); Martins & Veiga (2001); Martins (2002) e Martins et al. (2006), o levantamento das questões-problema, características deste tipo de actividade implicam a explicitação da tomada de decisões sobre a “carta de planificação”, ou seja, sobre os aspectos envolvidos na experiência a executar posteriormente: (i) o que vamos mudar (variável independente em estudo); (ii) o que vamos medir (variável dependente escolhida); (iii) o que vamos manter (variáveis independentes a manter controladas); (iv) o que pensamos que vai acontecer e porquê (elaboração de previsões e sua justificação); (v) como vamos registar os dados (construção de tabelas, quadros, gráficos, etc.); e (vi) qual o equipamento que precisamos (materiais, dispositivos, etc).

Implicar as crianças no planeamento experimental é garantia de não se transformar o modelo de planificação de actividades de trabalho experimental seguido, como se “de um método único” se tratasse; em vez disso, há espaço para diversas formas de trabalho, de acordo com os objectivos, o que permite o envolvimento crítico e consciente do educador e das crianças (Rodrigues & Paixão, 2009 e Martins & Veiga, 2001).

A implementação efectiva das actividades deve centrar-se em metodologias activas, participativas e participadas, para favorecer o entusiasmo da criança, uma vez que estas “gostam naturalmente de mexer, experimentar e observar as consequências das suas acções” (Martins, et al., 2009, p. 21).

Após a experimentação, é importante que a criança registe as suas observações. Para tal, podem ser usadas estratégias como registo gráfico, escrever o que elas dizem sobre

o seu próprio desenho, tabelas de dupla entrada, etc. Por fim, é importante sistematizar, de forma a realçar as ideias-chave de cada actividade.

Coltman (1999) chama a atenção dos educadores/professores para a emergência de olharem rigorosamente a natureza das competências, de identificar pequenas unidades de ensino que podem, gradualmente, ser combinadas com o fim de estruturar pequenas investigações, as quais devem incluir elementos de exploração, articulação de ideias, percepção de detalhes, medidas e descrições. Posteriormente, as crianças devem começar a relacionar conceitos em contextos diversos para construir ideias, através das quais possam extrapolar a informação, fazer previsões razoáveis e considerar explicações.

De acordo com Lopes, citado por Santos (2002), são objectivos do trabalho experimental, entre outros: (i) desenvolver nas crianças capacidades e atitudes associadas à resolução de problemas em ciência, transferíveis para a vida quotidiana; (ii) familiarizar as crianças com as teorias, natureza e metodologia da ciência e ainda a inter-relação ciência, tecnologia e sociedade; (iii) levantar concepções alternativas e desenvolver o conflito cognitivo com vista à mudança conceptual; (iv) desenvolver o gosto pela ciência; (v) proporcionar à criança a vivência de factos e fenómenos naturais; e (vi) promover a socialização da criança (participação, comunicação, cooperação, respeito, entre outras) com vista à sua integração social.

Se colocarmos em confronto as opiniões de diversos autores, nomeadamente Afonso (2002); Baptista & Afonso (2004); Matta, Bettencourt, Lino & Paiva (2004) e Deus & Neves (2009), poderemos enumerar as muitas vantagens do trabalho experimental, o qual deve ser considerado como uma mais-valia para a aprendizagem das ciências, contextualizado numa base sócio-afectiva e no pressuposto de que se criam oportunidades para que as crianças possam mobilizar os seus interesses, saberes e experiências anteriores, com a finalidade de atingir objectivos múltiplos, entre os quais o desenvolvimento das suas capacidades em todos os domínios das aprendizagens com que se defrontam.

Ainda que com algumas limitações, enumeramos de seguida aquelas que consideramos serem as principais vantagens do trabalho experimental: (i) permite experiências concretas e oportunidades de confrontar as concepções alternativas; (ii) providencia oportunidades de manipulação de dados; (iii) promove oportunidades para o desenvolvimento de competências cognitivas e organização, por exemplo, através de assuntos relacionados com CTS; (iv) providencia oportunidades para a construção e comunicação de valores relacionados com a natureza da ciência; (v) desenvolve as

capacidades manipulativas e de raciocínio e permitir um melhor conhecimento do mundo; e (vi) potência o desenvolvimento de competências transferíveis para outras áreas curriculares.

O trabalho experimental, pela diversidade de processos e de pontos de partida que admite, parece poder considerar-se como uma via educativa propiciadora de espaços de liberdade considerados necessários ao desenvolvimento pessoal e social das crianças e à construção de vias pessoais de acesso ao conhecimento. Parece ser também uma contribuição positiva para a compreensão da natureza da ciência e da actividade científica e para a promoção do interesse e gosto pela aprendizagem das ciências (Almeida, 2001). Deve envolver uma componente pessoal e social, sendo que a componente pessoal reflecte as características idiossincráticas da actividade, ou seja, a necessidade de ocorrer um envolvimento efectivo dos alunos em todas as fases de desenvolvimento da actividade e, portanto, de não restringir a sua acção a uma mera execução de instruções fornecidas pelo educador. Pressupõe, nomeadamente, que se criem oportunidades para que as crianças possam mobilizar os seus interesses, saberes e experiências anteriores, bem como as suas estratégias de aprendizagem, no desenvolvimento das actividades experimentais (Almeida, 1995)

Almeida (2001) afirma que o trabalho experimental deve ser concebido como uma actividade cooperativa de aprendizagem, centrada no trabalho de grupo. Nesta actividade cooperativa é de destacar, entre outros aspectos, a relevância que pode assumir a discussão no seio de cada grupo ao nível da concepção e desenvolvimento do trabalho experimental.

Em suma, consideramos que a (re)conceptualização do trabalho experimental, como uma actividade de natureza investigativa e cooperativa na resolução de problemas, na interface CTS, sugere alterações na organização dos ambientes educativos e dos próprios papéis dos educadores e das crianças.

Na secção seguinte referimos de forma particular a visão dos educadores sobre a ciência, a tecnologia e a interacção destas com a sociedade, bem como as orientações para a educação CTS nos contextos educativos. Por fim articulamos as metas da educação em ciências com a educação pré-escolar.

2.3. CTS na educação de infância – metas das ciências

No sentido de melhor estruturar o nosso estudo subdividimos esta secção em três subsecções, que passamos a enumerar: (i) concepções dos educadores sobre CTS; (ii) educação em ciências com orientação CTS em contextos de ensino/aprendizagem; e (iii) metas das ciências para a educação de infância.

2.3.1. Concepções dos educadores sobre CTS

A educação em ciências é, hoje, uma necessidade emergente para fazer face a uma sociedade que exige dos cidadãos uma maior responsabilidade científica, tecnológica, social e ética. A educação científica constitui um veículo de desenvolvimento humano, para a criação de uma capacidade científica endógena e para uma cidadania informada e activa (Pedrosa, 2010).

Segundo a mesma autora, a educação em ciências, tal como a educação em geral, deve orientar-se para o desenvolvimento de competências, “incluindo as necessárias para compreender problemas de sustentabilidade que actualmente se colocam, tanto a nível local como global, um requisito essencial para se poder ponderar percursos de resolução e/ou contribuir com actuações efectivas para os resolver ou mitigar” (p. 356).

Para Santos (2003), o objectivo amplo e geral da ciência para todos requer o cumprimento de três metas concretas: (i) facilitar aos alunos a aprendizagem de conteúdos científicos; (ii) incentivar o interesse dos alunos pela ciência; e (iii) criar-lhes uma consciência que os torne sensíveis às vantagens e problemas inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico da nossa sociedade e os forme como futuros cidadãos responsáveis.

Cachapuz, Pérez, Carvalho, Praia & Vilches (2005) enumeram dez pontos que devem orientar a educação em ciências, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento de competências, nomeadamente: (i) apresentar situações problemáticas abertas, adequando-as ao nível de dificuldade do aluno para que este possa tomar decisões; (ii) reflectir em torno de situações propostas que dêem sentido ao estudo, considerando as implicações CTS; (iii) propor uma análise qualitativa e significativa que fomente a compreensão das situações propostas e a formulação de questões operativas sobre o que se procura; (iv) propor hipóteses fundamentadas nos conhecimentos disponíveis que sejam susceptíveis de orientar o tratamento das situações; (v) propor a apresentação de múltiplas estratégias incluindo desenhos experimentais; (vi) sugerir uma análise profunda

dos resultados a partir dos conhecimentos, das hipóteses tidas em conta e/ou resultados dos outros grupos; (vii) apontar para possíveis perspectivas, em particular, para as implicações CTS; (viii) integrar a prestação do estudo realizado à construção de corpo coerente de conhecimentos e as possíveis implicações com outros campos do conhecimento (sugere-se para este efeito a construção de sínteses, mapas de conceitos, entre outros); (ix) enfatizar a comunicação como um factor determinante da actividade científica (sugere-se a elaboração de memórias científicas do trabalho realizado e também a leitura e comentário de textos científicos); e (x) potenciar a dimensão colectiva do trabalho científico, organizando-se grupos de trabalho e ajudando a interacção entre os grupos e a comunidade científica.

Também, DeBoer (2000) apresenta nove objectivos para a educação em ciências e para a literacia científica, sendo eles: (i) ensinar e aprender sobre a ciência como uma força cultural no mundo contemporâneo; (ii) preparar para o mundo do trabalho; (iii) ensinar e aprender a ciência que tem aplicação directa à vida quotidiana; (iv) formar cidadãos esclarecidos; (v) ensinar ciência como uma forma particular de examinar o mundo natural; (vi) aprender ciência com sentido estético; (vii) compreender relatórios e discussões da ciência que aparecem nos meios de comunicação e no dia-a-dia; (viii) preparar cidadãos solidários; e (ix) compreender a natureza e a importância da tecnologia e da relação entre ciência e tecnologia.

Na opinião de Millar (2004), os objectivos da educação científica podem ser resumidos em: (i) ajudar os alunos a ganhar uma compreensão de como grande parte do corpo estabelecido de conhecimentos científicos que sejam adequadas às suas necessidades, interesses e capacidades; e (ii) desenvolver a compreensão dos alunos sobre os métodos pelos quais esse conhecimento foi adquirido, e as razões para a confiança nele (o conhecimento sobre ciência).

De acordo com estas orientações, é relevante, portanto, fazer da educação científica em contexto social um exercício contínuo de análise crítica. A educação em ciências deve servir para a formação da cidadania, por isso deve promover a participação dos alunos nos processos de tomada de decisão relativas ao trabalho que estão a realizar (Gordillo, 2005).

Neste contexto, Santos (1999) defende que o ensino das ciências contém virtualidades relevantes para a vida dos cidadãos. Importa pois,

fazer um esforço no sentido do aproveitamento dessas virtualidades. Um esforço para que a imagem escolar de ciência corresponda, cada vez menos, à imagem escolar canónica de uma disciplina neutral e objectiva (...) e mais a uma parte integrante dos debates culturais que preocupa, a sociedade actual

dominada pela ideia da globalização (p. 22).

Segundo Fensham (2002), é imprescindível a aproximação da ciência que se ensina na escola às reais necessidades e interesses dos estudantes e da própria sociedade, pelo que a educação em ciências deverá despertar o deslumbramento pela ciência, que é fundamental para que os alunos possam enveredar por carreiras de índole científica e tecnológica e contribuir para uma formação de pendor mais global e, portanto, mais eficaz num tratamento integrado dos problemas e situações mundiais (Galvão & Freire, 2004).

A este respeito, devemos ter em consideração as investigações de Woolnough (1995) e Woolnough, Guo, Leite, Almeida, Ryu, Wang & Young (1997), que evidenciam que os estudantes são influenciados nas suas escolhas por carreiras associadas à ciência e à tecnologia, não só pelo seu contexto familiar e pela sociedade, como também pela escola e pela acção dos educadores face a estas áreas.

Para Woolnough et al. (1997) são vários os factores que podem influenciar os estudantes para seguir carreiras na área das ciências, entre outros, destaca: (i) os professores de ciências e a qualidade do seu ensino; (ii) a qualidade do currículo de ciências nas escolas; (iii) a atractividade das carreiras científicas; (iv) o desafio e o estímulo de actividades extra-curriculares na ciência; e (v) o envolvimento das crianças em actividades científicas.

Por outro lado, a acrescer a esta situação, importa lembrar que a ciência, desde os finais do século XIX, começou a expandir-se e a afirmar-se a nível industrial, económico e político. Este processo levou a que a mesma passasse a ser vista como a solução de problemas sociais de longa data numa perspectiva de intervenção e interesse neutro, quer do ponto de vista económico, quer do ponto de vista religioso ou político (Vieira, 2003).

Face a estas situações, surge a necessidade da literacia científica de todos os cidadãos. E, é neste contexto que a educação CTS é reconhecida pela comunidade internacional como a componente mais relevante da educação científica básica e é frequentemente sugerida como o princípio fundamental de uma nova organização curricular de ciências e como a melhor forma de corrigir muitos dos problemas que emergiram daquele ensino nas últimas décadas (Santos, 1999).

As relações ciência, tecnologia e sociedade passam, assim, a assumir um papel preponderante nas sociedades actuais, pelo que a educação científica não deve negligenciar a vertente tecnológica e social nos currículos escolares. Deve, portanto, fornecer uma visão integradora e globalizante da organização e da aquisição de saberes

científicos, estabelecendo relações entre este tipo de saber, as aplicações tecnológicas e a sociedade (Rebelo, Mendes & Soares, 2009).

A concepção CTS é enquadrada por “expectativas sociais quanto à contribuição do ensino das ciências para a formação geral dos alunos, para uma consciencialização de que são os valores que condicionam a aceitação ou rejeição de determinada tecnologia” (Santos, 1999, p. 26).

De acordo com autores como Vieira (2003), a sigla CTS é hoje aceite como referência às inter-relações ciência, tecnologia e respectivas implicações, positivas e negativas, na sociedade. A mesma sigla converteu-se numa marca de identidade para uma variedade de investigações e especialistas de distintas disciplinas e campos de interesse teórico e prático. Talvez por isso não exista acordo sobre o que significa a educação CTS e, especificamente, o que é a ciência e a tecnologia.

Nesta perspectiva, e sabendo que as concepções dos educadores/professores sobre ciência e tecnologia vão influenciar as suas práticas didático-pedagógicas e a imagem das ciências que vão transmitir às crianças, apresentamos, seguidamente, uma sumária revisão de literatura que nos permite identificar as visões mais frequentes acerca da ciência e da tecnologia, no sentido de definir o trabalho que levamos a cabo com os educadores ao longo desta investigação.

Segundo Thouin (2004a) e Johnston (2005), entre outros, é extremamente difícil definir ciência; este é um assunto vasto e pode ser percebido de várias maneiras diferentes. Na sua opinião, a compreensão da ciência é moldada pelas nossas experiências e estas, por sua vez, são influenciadas pelo nosso sistema de educação e sociedade. Para Yager & Blunck (1995) todas as pessoas têm uma visão da ciência, sendo que a maioria consideram-na como "o que os cientistas fazem".

Para Bóo (2004) a ciência é um corpo de conhecimentos e uma forma de investigar o nosso mundo e os processos científicos são um processo de questionamento, um teste, que desafia as nossas suposições e preconceitos.

Segundo Milllar (2004), o termo “ciência” pode ser usado para se referir a um produto ou a um processo de uma empresa. A característica distintiva do conhecimento científico é que ele oferece explicações para o comportamento do mundo material, isto é, explicações em termos dos materiais que compõem o mundo e suas propriedades.

Na óptica de Thouin (2004a), podemos distinguir três níveis no que respeita à definição de ciência: (i) as ciências designam conjuntos organizados de conhecimentos relativos a certas categorias de fenómenos; (ii) as ciências designam uma actividade racional e rigorosa que permite encontrar conhecimentos sobre fenómenos; e (iii) as ciências

correspondem a uma actividade racional e rigorosa e aos conhecimentos que ela permite adquirir.

Segundo o mesmo autor, a actividade científica corresponde a um conjunto de acções e os saberes científicos são o resultado da actividade científica, sendo que esta actividade implica “toda a nossa personalidade: a afectividade, a imaginação, a criatividade, a vontade” (Astolfi, Peterfalvi & Vérin, 1998, p. 257).

Vázquez-Alonso, Manassero-Mas, Acevedo-Díaz & Romero (2007) referem que a instrução científica se configura como um sistema de intercâmbio de informação entre os seus membros, que representam, por sua vez, um meio para a obtenção de reconhecimento pelo trabalho e pelo esforço da actividade, bem como um meio de autocontrolo para a sobrevivência do sistema científico.

Apesar das definições de ciência que anteriormente apresentamos, julgamos trazer alguma valorização a esta exposição, acrescentando alguns pontos de vista perfilhados por alguns autores, nomeadamente Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz & Praia (2002) que nos oferecem significados, a nosso ver de carácter negativo, da ciência: (i) uma concepção empiro-indutivista e ateorica - é uma visão em que é realçado o papel da observação e da experimentação neutras, relacionadas com o puro acaso associado à ideia de descoberta científica, e esquecendo o papel essencial das hipóteses; (ii) uma concepção rígida da actividade científica - em que se apresenta o método científico como um conjunto de passos a seguir mecanicamente. Além disso, esta visão atribui um papel de destaque às observações e experiências rigorosas, ao controlo rigoroso e ao tratamento quantitativo, visando a exactidão e objectividade de resultados, de forma a evitar ambiguidades e a assegurar a fiabilidade; (iii) uma concepção aproblemática e ahistórica da ciência - onde são transmitidos conhecimentos já elaborados, sem mostrar quais foram os problemas que levaram à sua construção; (iv) uma concepção exclusivamente analítica onde são esquecidos os processos de unificação de conhecimentos científicos; (v) uma concepção meramente acumulativa do desenvolvimento científico - o desenvolvimento científico aparece como o resultado de um crescimento linear, puramente cumulativo; (vi) uma concepção individualista e elitista da ciência - os conhecimentos científicos aparecem como obra de génios isolados, ignorando o papel do trabalho colectivo e do intercâmbio entre equipas. Em particular, de acordo com este ponto de vista, acredita-se que o trabalho de um só cientista ou de uma equipa pode bastar para aceitar ou rejeitar hipóteses, ou, inclusivamente, teorias. Os cientistas são tidos como seres especiais, geniais, solitários, acima do bem e do mal, alheios à necessidade de tomada de decisões, manipulando uma linguagem abstracta e

de difícil acesso. A este estereótipo de cientista estão associadas iconografias como o homem de bata branca, no seu inacessível laboratório, repleto de estranhos instrumentos; e (vii) uma visão descontextualizada, socialmente neutra da actividade científica – a ciência é vista como socialmente neutra, alheia a interesses e conflitos sociais, ignorando, portanto, as inter-relações CTS.

A este propósito, Bueno (2003) realizou uma revisão de diversos estudos internacionais desenvolvidos sobre as concepções dos professores sobre a natureza das ciências, onde destaca: (i) as únicas fontes do conhecimento são a observação (visão clássica), a experiência (empirismo) ou a razão (racionalismo); (ii) a observação e a experiência são objectivas. A ciência é objectiva visto que o investigador não interfere na realidade; (iii) a realidade é uma e está regida por leis e mecanismos naturais que a ciência deve descobrir; (iv) o conhecimento descobre-se pela aplicação do método científico, pelo que este método utilizado pelos cientistas conduz-nos à verdade; (v) a ciência é uma acumulação de factos, fenómenos, leis e teorias de carácter universal; os conceitos são o fundamento do conhecimento científico; e (vi) os enunciados decorrentes da observação são os que têm significado.

Também Santos (2001) identifica alguns mitos, estereótipos e ambiguidades sobre a natureza da ciência, que, no seu entender, tendem a dificultar visões interaccionistas de tipo CTS. A autora destaca: (i) a “chave mestra” para abrir as portas à descoberta científica é o “método científico”, um método algorítmico, geral, perene e universal; (ii) identificação de ciência com experimentação como mera constatação ou verificação; (iii) na ciência, os factos são “dados” (oferta gratuita da natureza) e caminha-se, sistematicamente, dos factos para as ideias; (iv) o conhecimento científico é o nosso modo de conhecer o mundo e a observação científica é o nosso modo de o olhar; (v) de evidências cuidadosamente acumuladas resulta um conhecimento objectivo – um conhecimento seguro; (vi) a história da ciência é feita, isoladamente, por sábios geniais e exemplares; (vii) a história da ciência é transparente, sequencial, linear e de tipo anedótico; e (viii) o objecto de estudo das ciências naturais é um substrato objectivo independente das produções humanas – a natureza.

Gil-Pérez & Vilches (2004) recomendam que tem de se evitar uma visão descontextualizada da ciência, pois constitui uma grave e empobrecedora deturpação da actividade dos cientistas e origina o desenvolvimento de atitudes negativas face à ciência e à sua aprendizagem.

É unânime entre os investigadores, que o caminho passa pela educação que proporcionamos às crianças aliado ao papel que os educadores desenvolvem quando

trabalham as ciências nos diferentes contextos das suas práticas didáctico-pedagógicas, pelo que é necessário fortalecer a formação continuada dos educadores nestes domínios. De acordo com Monk (2006), uma forma de o conseguir é manter uma conversa com as crianças sobre o que vamos fazer, em termos de processos da ciência. Tal como afirma Bóo (2004), a aprendizagem da ciência não é bem sucedida se reduzida à aprendizagem por memorização, pois o pensamento científico é uma mistura dinâmica da lógica e da criatividade e ocorre sempre que algo acontece.

Correia & Freire (2009) concluíram na sua investigação sobre as finalidades do ensino experimental das ciências que os aspectos relacionados com a construção da ciência, a construção de uma cidadania responsável e a construção de conhecimento científico útil em contextos diferentes, estão praticamente omissos no discurso dos professores. A ausência destas finalidades nos discursos da generalidade dos professores revela que a sua preocupação, como refere Cachapuz (2000), se centra somente na aprendizagem de um corpo de conhecimentos ou de processos de ciência, em vez de garantir que tais aprendizagens se tornarão úteis e utilizáveis no dia-a-dia no sentido de contribuírem para o desenvolvimento pessoal e social das crianças, num contexto de sociedades tecnologicamente desenvolvidas que se querem abertas e democráticas.

Na esteira de Deus (2003), os professores possuem abundantes dados e informações de ciência e é essencialmente isso que ensinam. No entanto, acrescenta o autor, tal como a maioria dos cidadãos, também os docentes têm pouco conhecimento sobre a ciência e, portanto, essa dimensão não tem sido por eles devidamente valorizada. Para Esteban (2009), o papel do professor/educador deve superar a mera transmissão de conhecimentos para se converter num promotor do papel activo das crianças. Por um lado, deve incentivar e facilitar o debate, e por outro, deve orientar e ajudar as crianças na busca da informação.

Tendo por base o movimento CTS, onde se defende o ensino das ciências em contextos de vida real, que podem ser ou não próximos da realidade das crianças e onde emergem ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade, deixa de ter sentido o ensino de conceitos pelos conceitos, não por estes não terem valor intrínseco, mas porque a sua importância será melhor percebida pela criança se eles aparecerem como via para dar sentido àquilo que é questionado.

Assim, para formar cidadãos alfabetizados cientificamente, capazes de tomar decisões críticas e responsáveis, autores como Martins (2002) e Marques & Paixão (2009) têm defendido que a educação científica deixe de se centrar na exposição descontextualizada e memorização de factos, teorias e conceitos científicos, muitas vezes vazios de sentido

para as crianças. Em vez disso, advogam uma educação em ciências de cariz CTS, mais humanista, onde a aprendizagem dos conceitos e processos científicos surja como uma necessidade sentida para encontrar resposta a situações-problema reais e pertinentes, que envolvam a discussão das implicações sociais e ambientais do progresso da ciência e dos seus artefactos tecnológicos.

Segundo Coltman (1999), as crianças não podem adquirir conceitos científicos ouvindo falar sobre eles. A exploração directa, utilizando todos os sentidos e experiência *hands-on*, é o caminho para a aprendizagem das crianças. Consequentemente, devemos aproveitar todas as oportunidades para facilitar este processo, pensar com cuidado sobre a apresentação de cada actividade e como o seu valor poderá ser aumentado, considerando as implicações sensoriais.

Na esteira de Palma, Lima-Costa & Carmo (2009) a ciência é, essencialmente, produção de conhecimento científico e importa inserir a educação em ciência no contexto da própria produção da ciência. Ensinar sobre a ciência significa ensinar sobre a natureza do conhecimento científico, incluindo a forma como é desenvolvido, aceite e rejeitado (Leite, 2008).

Um dos principais objectivos do ensino das ciências é a aprendizagem da natureza da ciência, tanto para desenvolver uma melhor compreensão da ciência e dos seus métodos como para contribuir para tomar mais consciência das inter-relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (Acevedo-Díaz, Acevedo-Romero, Manassero-Mas, Oliva, Paixão & Vázquez-Alonso, 2004).

Vázquez-Alonso, Manassero-Mas, Acevedo-Díaz & Romero (2007) defendem que o conceito de natureza da ciência engloba uma grande diversidade de aspectos a ter em consideração, ao nível do seu funcionamento interno e externo, não se limitando a questões relacionadas com a epistemologia da ciência, mas incluindo também os aspectos sociais do sistema tecnocientífico, enfatizados pelos movimentos CTS.

Segundo Canavarro (2001), a natureza da ciência compreende um “conjunto de pressupostos subjacentes e inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico. Todo um conjunto de concepções sobre o conhecimento científico definindo este como não moral, ensaístico, empiricamente construído, produto da criatividade humana” (pp. 21-22).

Mesmo no que respeita à imagem do cientista, que anteriormente já referimos, e sobre a qual Coltman (1999) opina que “a imagem popular de um cientista é a de um pesquisador em que há a tentação de ver a ciência em sala de aula, principalmente neste contexto” (p. 245). Este, deveria ser, por si só, o melhor exemplo de relevância social da ciência, na

medida em que lida com problemas, tanto do conhecimento, como da interacção conhecimento-sociedade, nos quais se aplicam conceitos básicos e metodologias em que se interligam ciência e tecnologia para resolver problemas práticos envolvendo experimentação (Palma, Lima-Costa & Carmo, 2009).

De acordo com Vázques (2009) existe, hoje, um amplo consenso sobre a importância da literacia científica para o ensino/aprendizagem das ciências e sobre a compreensão da natureza da ciência como uma das suas componentes essenciais. Segundo o mesmo autor, a natureza da ciência é um conjunto de meta-conhecimentos sobre como funciona a ciência para obter conhecimentos válidos sobre o mundo natural; nos últimos anos a natureza da ciência passou a ser um conteúdo habitual nos currículos de ciências em muitos países. Em sentido estrito, interpreta-se a natureza da ciência como um dos métodos aplicados pelos cientistas para melhorar o seu conhecimento (epistemologia da ciência) e em sentido mais amplo integra ciência e tecnologia. Inclui os aspectos da ciência e tecnologia como empresas humanas: características pessoais e sociais dos cientistas e tecnólogos (sociologia interna da comunidade científica) e características do sistema ciência e tecnologia como uma parte da sociedade que apoia a interacção mútua e contínua (sociologia externa de ciência e tecnologia).

Embora menos frequentemente, a introdução de tópicos de história das ciências aparece também recomendada na educação em ciências, tendo em mente fazer uma contextualização dos conteúdos em termos da evolução da ciência e das suas interacções com a tecnologia e a sociedade. Propõe-se que essa abordagem seja utilizada de forma a desenvolver uma visão alargada, não só do que é a ciência, mas também do processo de construção da própria ciência, de modo a facilitar às crianças a compreensão de como a ciência se foi construindo (Maia, Serra & Viegas, 2009).

Santos (2003) reconhece o contributo da história e da filosofia da ciência para a aprendizagem dos conteúdos científicos, apontando várias razões para justificar a sua posição: (i) a história da ciência permite localizar aos alunos as situações problemáticas em que se viram imersos os homens de ciência; ao analisar como eles superaram essas dificuldades e a que conclusões chegaram os alunos compreenderão melhor esses problemas e como se constrói o pensamento científico; (ii) contribui para que o estudo das ciências seja mais agradável e atraente. Ou seja, seria um aspecto motivacional da história da ciência em sala de aula; e (iii) o desenvolvimento da história da ciência oferece uma série de situações que ilustram a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Portanto, permite realizar incursões interessantes sobre o modelo CTS.

No que respeita à tecnologia, pode ser definida como um “conjunto de saberes e de

práticas fundado em princípios científicos, num determinado domínio da actividade humana” (Thouin, 2004a, p. 20). De um modo mais operacional, Santos (1999) menciona Laszlo, que define a tecnologia como “instrumentalidade que impregna todas as actividades humanas e que, ao desenvolver o poder do homem, lhe permite agir em relação à natureza e interagir com os seus semelhantes” (p. 92). No entanto, a tecnologia aparece muitas vezes associada à mera aplicação de conhecimentos científicos, ignorando totalmente o seu papel no processo de construção de tais conhecimentos (Fernández, Gil, Vilches, Valdés, Cachapuz, Praia & Salinas, 2003).

Silva & Núñez (2003), como resultados das investigações que levaram a cabo, apresentam várias visões de tecnologia, como: (i) visão tradicional - apresenta a tecnologia como comprovação da ciência ou aplicação dos seus conhecimentos para obter determinado fim, implicando um ensino da tecnologia compartimentado e apresentando como determinados conhecimentos científicos se aplicam num determinado equipamento ou processo; (ii) visão utilitária - apresenta uma tecnologia que visa a resolução de problemas práticos, envolvendo a construção e manuseio de aparelhos, estando, por isso, subordinada ao progresso. Desta forma, o ensino da tecnologia fica dependente dos conhecimentos científicos para desenvolver o papel de criação e/ou optimização de equipamentos ou produtos, estando este modelo de certa forma relacionado com o anterior; e (iii) visão estratégica - apresenta uma tecnologia que propicia melhores condições de vida, ao serviço do desenvolvimento social e da melhoria da qualidade de vida das pessoas.

As inter-relações entre a ciência e a tecnologia aparecem, frequentemente, intimamente ligadas, não existindo uma fronteira estanque entre ambas, pelo que muitas vezes são apresentadas de forma abusiva como “tecnociência” (Thouin, 2004a). Ao contrário, na opinião de Ferraz (2009), há autores que consideram uma diferenciação extrema entre ciência e tecnologia, sendo assim impossível compreender a importância dos conceitos científicos e a sua estreita relação com os tecnológicos. No entanto, actualmente, “as actividades científicas dependem, em muitos campos, se não em todos, da utilização de tecnologias específicas, sem as quais a investigação científica não avança” (Pereira, 2002, p. 28).

Apesar da controvérsia de opiniões, há diferenças entre a ciência e a tecnologia relacionadas com as finalidades de cada uma. Enquanto “o cientista procura encontrar padrões de comportamento nos fenómenos com o objectivo de os tornar inteligíveis, o engenheiro vê nesses padrões de comportamento possibilidades de tornar os fenómenos manipuláveis” (Pereira, 2002, p. 28).

Da mesma forma, Santos (1999) afirma que enquanto “os cientistas operam, essencialmente, no domínio do conhecimento, os engenheiros e os tecnólogos operam, essencialmente, no domínio da prática, no domínio da realização de ideias” (p. 95). As relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade podem ser vistas como um processo de construção e reconstrução recíproca e dinâmica. Destaca-se a relevância educativa do enfoque CTS nos seus aspectos mais dinâmicos e activistas, vinculados com a evolução da tecnologia e com os processos de participação pública nas decisões relacionadas com o governo e o controle da ciência e da tecnologia (Gordillo & Osorio, 2003).

Segundo Vázquez-Alonso & colaboradores (2008), uma componente essencial para a literacia científica em ciência e tecnologia para todos é a aquisição de concepções apropriadas e informadas (conhecimentos, destrezas e valores) acerca do que são e como funcionam a ciência e a tecnologia e suas relações com a sociedade.

A investigação mostra que estudantes e professores não alcançam uma compreensão adequada sobre estes temas, pelo que melhorar a formação dos professores e a educação dos estudantes sobre estas questões deve ser um objectivo prioritário. Neste contexto, o diagnóstico das crenças dos estudantes e professores constitui um problema relevante da investigação, pois permite conhecer as necessidades iniciais para poder ajustar o desenvolvimento da formação.

De acordo com esta perspectiva, Vieira (2003) e Vieira & Martins (2005) referem que os professores, de um modo geral, possuem concepções inadequadas sobre CTS, e estas podem (implícita ou explicitamente) reflectir-se nas suas práticas didáctico-pedagógicas e nas concepções, face à ciência, desenvolvidas pelas crianças.

Assim, no que respeita às relações entre a ciência e a tecnologia, Auler & Delizoicov (2006) apresentam os seguintes modelos: (i) modelo de decisões tecnocráticas - alicerçado na crença da possibilidade de neutralizar/eliminar o sujeito do processo científico-tecnológico. O especialista/técnico pode solucionar os problemas, inclusive os sociais, de um modo eficiente e ideologicamente neutro. Para cada problema existe uma solução óptima. Portanto, devem-se eliminar os conflitos ideológicos ou de interesse; (ii) perspectiva salvacionista/redentora atribuída à ciência e tecnologia - há uma compreensão, bastante difundida, de que em algum momento do presente ou do futuro, ciência e tecnologia resolverão os problemas, hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social. Atribui-se um carácter redentor à ciência e tecnologia. A ideia de que os problemas hoje existentes, e os que vierem a surgir, serão automaticamente resolvidos com o desenvolvimento cada vez maior da ciência e da tecnologia, ignorando

as relações sociais em que ciência e tecnologia são concebidas e utilizadas; (iii) determinismo tecnológico - a mudança tecnológica é a causa da mudança social, considerando-se que a tecnologia define os limites do que uma sociedade pode fazer. Assim, a inovação tecnológica aparece como o factor principal da mudança social. A tecnologia é autónoma e independente das influências sociais.

Também Acevedo-Díaz, Vázquez-Alonso, Acevedo-Romero & Manassero-Mas (2002), de acordo com as investigações que conduziram, realçam alguns dos principais resultados das concepções dos professores sobre CTS: (i) a ciência e a tecnologia são encaradas essencialmente como um empreendimento único (tecnociência), por oposição a uma visão distinta dos papéis de ambas; (ii) uma vez que a tecnologia é entendida como uma aplicação da ciência, surge num patamar hierarquicamente inferior; (iii) valorização excessiva, numa óptica tecnocrática, dos pareceres dos especialistas nos momentos de tomada de decisões relevantes sobre as consequências sociais da tecnologia; (iv) valorização do papel das agências especializadas na coordenação política, por parte dos governos, dos programas de investigação e desenvolvimento; (v) encara-se a investigação científica como meio de demonstrar verdades definitivas e absolutas; e (vi) os cientistas são vistos como pessoas rigorosas, objectivas, despidas de interesses e motivos pessoais e socialmente isoladas.

Em Portugal, estudos recentes como os de Vieira (2003); Almeida (2005); Magalhães (2005) e Santos (2006) caracterizam algumas concepções que os professores possuem acerca da ciência, da tecnologia e das suas relações com a sociedade – que são posteriormente relacionadas com as suas práticas didáctico-pedagógicas. Estas investigações apresentam em comum a caracterização de ideias pouco consentâneas sobre como ocorre e como é encarado actualmente o empreendimento científico, destacando-se as seguintes: (i) a ciência como um corpo de conhecimentos que está ao serviço do Homem; (ii) a tecnologia como a aplicação da ciência; (iii) ciência e tecnologia como domínios que trazem benefícios à sociedade; (iv) instituições e grupos de interesse particular não influenciam a ciência; (v) as ideologias, crenças religiosas, valores e motivos pessoais dos cientistas não afectam o seu trabalho; e (vi) os cientistas são os que têm a última palavra para a condução de determinadas pesquisas.

Para Gordillo & Osorio (2003), a ideia de uma ciência básica motivada por valores exclusivamente epistémicos, de uma tecnologia cujo desenvolvimento tem os seus valores na eficácia e na eficiência e de uma sociedade que recebe e valoriza os saberes científicos e os artefactos tecnológicos fazem parte do conjunto de imagens tradicionais que não se ajustam à realidade presente.

Superar estas visões deformadas da ciência, da tecnologia e da relação entre ambas, constitui um requisito essencial para uma orientação adequada da literacia científica e tecnológica de todos os indivíduos. Uma orientação que deve ultrapassar a suposta e empobrecedora confrontação, amplamente aceite, entre cultura humanística e tecnocientífica e contribuir para uma melhor compreensão da ciência e da tecnologia como actividades abertas e criativas e socialmente contextualizadas (Fernández et al., 2003).

Em suma, a educação em ciências com orientação CTS deve iniciar-se desde cedo e envolver as ideias, a imaginação e a actividade das crianças. Tudo isto requer um esforço que só poderá ser feito se o educador estiver convencido do valor que tem essa forma de ensino (Harlen, 2007). No dizer de vários autores, como por exemplo Gil-Pérez (1998), Camaaño & Martins (2002); Cachapuz, Praia & Jorge (2000); Membiela (2002) e Martín-Gordillo (2005), as abordagens de ensino da ciência e da tecnologia despertam o interesse pela aprendizagem das ciências e proporcionam a adopção de atitudes mais positivas face à ciência e à sua aprendizagem. Desenvolvemos, detalhadamente, estes aspectos na subsecção seguinte.

2.3.2. Educação em ciências com orientação CTS em contextos de ensino/aprendizagem

Como resultado de um esforço crescente de investigação e inovação no âmbito da didáctica das ciências, perspectiva-se uma aprendizagem das ciências centrada na resolução de problemas relevantes para as crianças e orientada pelo trabalho prático investigativo. Esta perspectiva de ensino vai ao encontro da educação CTS, que é internacionalmente conhecida pela sigla “STS – Science-Technology-Society”; no caso português, tem sido designada por diferentes expressões, como: movimento, perspectiva, dimensão ou educação CTS.

Segundo Yager & Blunck (1995), o conceito de Ciência-Tecnologia-Sociedade foi definido pela National Science Teachers Association (NSTA) como o ensino e a aprendizagem da ciência e da tecnologia no contexto da experiência humana. Segundo os autores, a aprendizagem de conceitos e processos sem um contexto do mundo real pode ser impossível. A riqueza do CTS é a sua visão mais ampla da ciência e a sua identificação num contexto real como fundamental para que a aprendizagem ocorra.

O estudo das relações CTS fornece conhecimentos, atitudes e valores dos quais não deve carecer nenhum cidadão responsável numa sociedade democrática. Por sua vez, a

educação CTS contribui para trabalhar e desenvolver a consciência sobre temas/assuntos importantes, por exemplo: a maioria dos problemas sociais, como sejam a paz no mundo, a preservação do meio ambiente, etc., implicam a ciência e a tecnologia; não é possível separar a dimensão moral da ciência dos conteúdos disciplinares, quando se trata de abordar uma educação científica para todos; e, existe uma necessidade absoluta de proteger o planeta e os seus habitantes (Blanco, Brero, Jiménez & Prieto, 2006).

CTS designa uma linha de investigação e aplicação em educação em ciência, apresentando a ciência e a tecnologia no contexto social e relevando as inter-relações possíveis e desejáveis de se estabelecerem entre elas e realçando, como componente básica, a aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e valores (Paixão, Figueiredo & Silveira, 2009).

É nesta linha que deve assentar toda a dinâmica de formação para que os docentes a incluam nas suas práticas didáctico-pedagógicas, iniciando, assim, um caminho de mudança e de inovação que todos ansiamos, no que respeita à educação em ciências, no geral, e no contexto da educação pré-escolar, em particular. Pois, segundo Santos & Braund (2009), dado o interesse em CTS e as pesquisas que demonstram a sua utilidade, parece importante dar especial atenção à formação de educadores/professores que possam implementar essas abordagens.

Deste ponto de vista, a educação em ciência é voltada para a literacia científica e tecnológica, da qual é uma componente essencial a aquisição de atitudes (que integram conhecimentos, habilidades e valores) adequadas e informadas sobre o que são e como funciona a ciência e a tecnologia e as suas relações com sociedade, também denominados temas da natureza da ciência, muitos deles compartilhados pelo movimento CTS.

De acordo com a investigação de Kaya, Yager & Dogan (2009), o objectivo principal da educação em ciência com orientação CTS é proporcionar a todos os estudantes literacia em ciência e tecnologia, independentemente da sua variabilidade e características individuais. Os resultados da investigação de Kaya, Yager & Dogan (2009) e de Gordillo & Osorio (2003) permitiram-nos apontar algumas das potencialidades da educação CTS: (i) usar conceitos de ciência e tecnologia para lidar com seus problemas quotidianos e suas decisões pessoais; (ii) sejam curiosos sobre a estrutura natural do mundo e como o ambiente foi alterado pelo homem; (iii) tenham mais informações científicas e tecnológicas básicas e sejam capazes de usá-las na sua vida diária; (iv) relacionem a ciência e a tecnologia com os problemas locais e globais; (iv) analisem as interacções

entre ciência, tecnologia e sociedade; (v) uma aprendizagem dos conteúdos de ciência e tecnologia em contexto social; (vi) uma percepção mais aprofundada da actividade tecnológica e científica, que inclui os aspectos avaliativos; (vii) uma consideração mais ajustada dos vínculos existentes entre a investigação e desenvolvimento prático; (viii) uma consciência da necessidade de que os especialistas também participam nas decisões de política científica; (ix) uma aprendizagem da ciência e tecnologia em interacção efectiva com os campos próprios das disciplinas sociais; e (x) uma incorporação da dimensão criativa e lúdica na aprendizagem de conteúdos científicos e tecnológicos, o que não é mais do que reivindicar a própria essência criativa da ciência e da tecnologia.

Para muitos defensores do movimento CTS, o principal objectivo de uma educação de cariz CTS é a acção social. Os alunos deverão ser capazes de identificar questões relacionadas com a ciência social, analisar o contexto em que essas questões são colocadas na sociedade, conhecer os principais indivíduos e grupos envolvidos na tomada de decisões, investigar essas questões relacionadas com a ciência, desenvolver um plano de acção e implementá-lo adequadamente (DeBoer, 2000).

Segundo Santos (2003), a contextualização do ensino das ciências com enfoque CTS é talvez um dos mais poderosos e originais na área da educação em ciências e no qual se deposita mais esperança para aumentar a qualidade do ensino. A educação em ciências adquire, com este enfoque, uma dimensão mais ampla ao contemplar-se com as relações entre ciência e tecnologia e suas implicações sociais, bem como a reflexão sobre natureza da ciência.

Embora tal orientação requeira contributos diversos, a sua concretização “não é possível à revelia dos professores e a sua efectivação depende fortemente do seu empenho e envolvimento, os quais, por seu turno, requerem a conjugação de diversos factores, incluindo oportunidades de formação que estimulem o acesso a informação e recursos relevantes” (Pedrosa, 2010, p. 356). A efectivação e o sucesso das abordagens CTS dependem mais da actuação dos educadores/professores do que das recomendações preconizadas (Pereira, 2002).

É neste contexto que, de acordo com Manassero & Vázquez (2002) o movimento CTS, se depara com múltiplas dificuldades de implementação prática, incluindo as referentes a valores associados a actividades científicas e tecnológicas, a inter-relações de ciências com tecnologia e com sociedade e à respectiva avaliação das aprendizagens dos alunos. Segundo Municio & Crespo (2001), essas dificuldades nas práticas dos docentes decorrem de formas tradicionais de educação científica, para as quais, por seu lado,

contribuem percursos concretos de formação dos próprios professores e da própria cultura de cada ciclo de ensino. Os estudos de Mansour (2007), também revelam alguns constrangimentos dos professores para o ensino CTS, nomeadamente a falta de conhecimentos científicos e didácticos.

Para contrariar esta situação, o mesmo autor considera que as dificuldades podem ser ultrapassadas apostando na formação continuada dos docentes e defende que a investigação se deve centrar nos conteúdos, no contexto, na estrutura e nas práticas adequadas para o ensino das questões CTS. Por seu turno, Pedrosa & Henriques (2003) propõem a implementação de práticas inovadoras, nomeadamente as que incluam valores associados a actividades científicas e tecnológicas e interacções CTS. Estas requerem recursos apropriados de ensino e de aprendizagem, o que implica “oportunidades para os professores tomarem consciência dos aspectos inovadores e para, partindo das suas práticas e fundamentando-se em quadros teóricos apropriados, os experimentar e discutir perspectivando, assim, e preparando recursos e estratégias indispensáveis para mudanças de práticas, necessárias e fundamentadas” (Pedrosa & Henriques, 2003, p. 277). Além dos recursos apropriados, o movimento internacional CTS engloba metodologias e abordagens que promovem a literacia científica e tecnológica dos cidadãos, “dando ênfase a contextos sociais, históricos, políticos e económicos. Este movimento apresenta-se, assim, como uma estratégia de ensino congruente com uma abordagem construtivista, de situações problemáticas com base na filosofia da ciência, tecnologia e sociedade” (Paixão 1998, p. 62).

Neste sentido, segundo Galvão & Freire (2004), a perspectiva CTS implica saber olhar inteligentemente para o mundo que nos rodeia e, com base na resolução de problemas, ultrapassarmos situações aparentemente irresolúveis, o que levará “à possibilidade de análise do papel social da ciência e da tecnologia, tornando-as acessíveis aos cidadãos, bem como à aprendizagem social da participação pública nas decisões relacionadas com os temas tecnológicos e científicos” (p. 33).

De acordo com investigadores como Acevedo-Díaz (2001); Aikenhead (2002); Membiela (2002); Pedrosa & Henriques (2003); Martín-Gordillo (2005) e Akcay & Yager (2010), incluir as relações entre ciência, tecnologia e sociedade em currículos centrados nos alunos, não só permitirá proporcionar uma formação científica de base, com visões mais adequadas da ciência e do próprio trabalho dos cientistas, mas também contribuir decisivamente para a formação de cidadãos capazes de opinar livremente sobre os mais variados problemas e temas do seu quotidiano, com fundamentos e conhecimento de causa.

Segundo Rebelo (2004), a concepção CTS aponta para currículos que promovam o exercício da cidadania democrática e que proporcionem “oportunidades, responsabilidades e experiências de vida propícias a articular uma alfabetização científica e uma alfabetização tecnológica, intencional e valorativa, que, por sua vez, ocupe um papel relevante na construção de uma alfabetização cívica e cultural” (Santos, 2004, p. 18).

De acordo com Aikenhead (2009), os currículos CTS apresentam objectivos comuns, sendo eles: (i) centrar o currículo nas crianças e nos seus interesses; (ii) promover a utilização da internet e de outros media; (iii) aumentar a literacia científica dos cidadãos; (iv) despertar nas crianças o interesse pela ciência e pela tecnologia; (v) estimular o interesse pelas interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; e (vi) desenvolver nas crianças capacidades de pensamento crítico, raciocínio lógico, resolução criativa de problemas e, especialmente, de tomada de decisões;

Para Galvão & Reis (2008), num currículo de ciências CTS, os conteúdos científicos são integrados no mundo das crianças, de acordo com os seus interesses e necessidades, com o objectivo de os ajudar a compreender os objectos e acontecimentos com que se deparam no seu dia-a-dia. “Desta forma, procura-se aumentar o seu interesse pela ciência e pela actividade científica e o seu nível de literacia científica e de envolvimento em processos de discussão e avaliação de questões sociocientíficas” (p. 131).

López-Cerezo (1998) apresenta três formas de integrar a orientação CTS nos currículos das ciências: (i) criar módulos/unidades puramente CTS, a adicionar ao currículo; (ii) acrescentar temas de cariz CTS na conclusão de temas/conteúdos tradicionalmente abordados em ciências; e (iii) reestruturar de conteúdos de ensino da ciência e da tecnologia numa perspectiva CTS. Por outro lado, Membiela (2002) defende a introdução de uma educação CTS nos currículos através de quatro vias: (i) inclusão de módulos e unidades CTS em materiais disciplinares; (ii) integração da orientação CTS em materiais já existentes por meio de repetidas inclusões ao longo do currículo; (iii) criação de uma disciplina CTS e (iv) transformação completa de temas já existentes através de uma óptica CTS.

No que respeita aos temas a abordar, podem considerar-se como temas CTS aqueles que procuram relacionar a ciência, a tecnologia e a sociedade, inseridos num contexto social, histórico e epistemológico, sendo importante ter em mente que “o conhecimento conceptual depende do contexto em que se aprende e usa” (Jiménez, 2003, p. 16).

Segundo Pedrosa & Henriques (2003), a utilização de temáticas transversais, por exemplo as rochas, a luz, os seres vivos, entre outros, são relevantes para abordagens

de conteúdos curriculares integrando inter-relações CTS e podem contribuir para a emergência e consolidação de atitudes críticas relativamente ao desenvolvimento, em sentido lato, seus condicionalismos e consequências. Tais atitudes críticas são indispensáveis para fundamentar e desenvolver comportamentos civicamente responsáveis e coerentes. O desenvolvimento de temas CTS pressupõe a articulação educativa de controvérsias públicas relacionadas com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e com implicações sociais e/ou ambientais (Gordillo & Osorio, 2003).

De acordo com estas considerações, salienta-se que os conteúdos para um ensino CTS devem contemplar: (i) aspectos elucidativos da relação entre ciência, tecnologia e sociedade numa perspectiva de educação para a actuação democrática; (ii) assunção de uma dimensão multicultural; (iii) estudo do impacto ambiental a nível global e na qualidade de vida; (iv) aspectos económicos e industriais da tecnologia; (v) a necessidade de compreender a natureza limitada do conhecimento científico; e (vi) a discussão de valores pessoais numa perspectiva de acção (Pereira, 2002).

Vieira (2003) enumera como conteúdos CTS, por exemplo, o crescimento populacional, a fome, o uso de aditivos na alimentação, a gestão, distribuição e qualidade da água, o uso da energia e do solo, as chuvas ácidas, a diminuição das florestas, nomeadamente tropicais, a poluição e contaminação do ambiente, a gestão dos lixos e a saúde humana. Este autor é da opinião que, da junção de todos os critérios apresentados com estudos e perspectivas sobre educação em CTS, é possível isolar cerca de dez critérios para a identificação e selecção de conteúdos CTS, nomeadamente: (i) o assunto é relevante para as situações do dia-a-dia do aluno (significância social), ou seja, é realmente uma questão ou situação-problema, na qual, de preferência, os estudantes e as pessoas em geral podem, de algum modo, discordar no que concerne ao estatuto ou resolução da mesma; (ii) existe relevância a longo prazo (nomeadamente para a próxima década), isto é, trata-se de um tema importante que provavelmente permanecerá como tal para uma proporção significativa deles na sua vida adulta; (iii) estas situações podem ser demonstradas cientificamente, ou, por outras palavras, o conteúdo proposto terá probabilidade de ajudar os cidadãos a participarem de forma cientificamente inteligente na tomada de decisões sociais e políticas em matérias que envolvam a ciência e a tecnologia; (iv) os assuntos/conceitos estão associados às capacidades de pensamento; (v) existe adequação ao nível de desenvolvimento cognitivo e à maturação social dos estudantes; (vi) os conceitos científicos são aplicáveis em contextos distintos dos escolares; (vii) é um tema pelo qual os estudantes mostram interesse e entusiasmo; (viii) o conteúdo proposto contribuirá para a capacidade das pessoas ponderarem questões

relativas ao significado da humanidade, como a da vida e da morte, da percepção e da realidade, do bem individual contra o bem-estar colectivo, da certeza e da dúvida (valor filosófico); (ix) o conteúdo proposto enriquecerá a infância (um período da vida que é importante por si próprio e não somente por aquilo a que pode levar mais tarde); e (x) os assuntos/conceitos de ciência e tecnologia podem ser estudados de forma adequada e segura com os recursos disponíveis.

Por outro lado, tal como afirmou Gordillo (2005), na educação em ciência a questão principal não é se é possível conciliar a aprendizagem de conceitos com o tratamento das questões controversas de tipo social, político ou ético. A questão principal é qual é a melhor estratégia para promover essa aprendizagem da ciência no contexto social, porque a própria ciência pode ser particularmente importante para promover a aprendizagem social da participação pública e da educação cívica.

Ao integrar inter-relações CTS no ensino das ciências, os recursos e estratégias utilizados assumem-se como relevantes para dar sentido a temas e problemas e para, simultaneamente, ajudar as crianças a fazerem uso deles (Matos, Pedrosa & Canavarro, 2005).

Neste sentido, de acordo com Membleia (2002), a abordagem CTS implica a diversificação de estratégias recorrendo a actividades de pesquisa e aprendizagem cooperativa, com envolvimento activo dos alunos na resolução e tomada de decisões sobre problemas próximos e relevantes. A abordagem CTS trabalhada em contexto é favorável para promover coerentemente estratégias centradas na criança e aplicações da ciência como forma de desenvolver a compreensão das ideias científicas (Santos & Braund, 2009).

A educação em ciências de cariz CTS requer algumas abordagens metodológicas que, segundo Blanco, Brero, Jiménez & Prieto (2006) e Martins (2010), devem ter em consideração questões como: tratamento integrado, onde se combinam de forma criativa, por princípios e processos democráticos, os conhecimentos científicos, valores e processos associados tanto à sociedade como à ciência e à tecnologia; valorizar contextos de problema concretos, reais, relevantes, específicos, etc. e de raízes sociais; contextos onde se vão concretizando, especificamente, conhecimentos, habilidades e atitudes; enfatizar o desenvolvimento de habilidades sociais: saber ouvir, escutar; compreender os outros; ser solidário e tolerante, chegar a acordos, discutir, etc.; proporcionar oportunidades para os alunos para que eles possam investigar, avaliar e decidir sobre problemas reais da ciência e da sociedade em que estão envolvidos; enfatizar acções coerentes com as decisões tomadas; abordar os conteúdos numa

perspectiva multi, trans e interdisciplinar; promover valores de respeito, solidariedade e cooperação; recorrer a metodologias activas, diversificadas e adequadas aos contextos, e temáticas a trabalhar.

No que respeita aos recursos pedagógicos CTS, de acordo com o exposto por Membleia (2001) e Fontes & Silva (2004), devem: (i) potenciar a responsabilidade e promover a compreensão dos alunos do seu papel na comunidade e na natureza; (ii) contemplar as influências mútuas entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; (iii) assegurar pontos de vista equilibrados; (iv) exercitar os estudantes na tomada de decisões e na resolução de problemas concretos da actualidade; (v) promover a acção responsável; (vi) procurar a integração de questões éticas e de valores; e (vii) promover a confiança na ciência.

Camaaño (2009) considera que os recursos e actividades sobre materiais que provém dos projectos CTS podem ser muito úteis para a educação em ciências no mundo contemporâneo, uma vez que se espera que o campo de experimentação de novos métodos e actividades reverta em novas formas de entender e actuar nos currículos, assim como na actualização de muitos conteúdos.

De acordo com as considerações apresentadas a abordagem CTS, na sua globalidade e atendendo aos temas a abordar, às estratégias e recursos a utilizar, favorece a educação em ciências e deve iniciar-se desde cedo nos mais diversos contextos, incluindo a educação de infância.

Segundo Rodrigues & Paixão (2009), a educação científica, de acordo com o movimento (CTS), promove uma visão integradora, proporcionando uma melhor atitude perante a aprendizagem das ciências. Tal perspectiva, centrada em questões-problema que se constituem como fio condutor das actividades e tarefas propostas, é particularmente relevante para ultrapassar ideias não científicas ou incompletas, das crianças, ao mesmo tempo que incentiva o estabelecimento de conexões do saber escolar com o quotidiano. E permite, tal como já referimos anteriormente, a aquisição de competências que exigem o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e valores indispensáveis para as crianças resolverem problemas, intervirem criticamente, discutirem e formularem novas questões (Centeno & Paixão, 2009).

Este tipo de ensino deve iniciar-se no pré-escolar, já que as crianças estão predispostas para aprendizagens de ciências. Cabe aos educadores conceber e dinamizar actividades promotoras de literacia científica (Martins et al., 2009). Desta forma, contribuirão para a qualidade da educação em ciências, o que trará, a longo prazo, substanciais benefícios educativos, sociais e económicos (Barnett, 2004).

Na subsecção seguinte referimo-nos em particular à educação em ciências na educação

de infância, que, de acordo com as actuais orientações do ME, devem perspectivar a abordagem CTS e foram, recentemente, explicitas nas metas de aprendizagem para a educação pré-escolar.

2.3.3. Metas das ciências para a educação de infância

Apesar de alguns educadores considerarem que as ciências são difíceis de ensinar e de aprender, pelo que só pode ser ensinadas em níveis mais avançados de escolaridade, um número crescente de autores argumenta que o ensino de ciências se deve iniciar nos primeiros anos (Millar & Osborne, 1998). De acordo com os estudos realizados pela UNESCO (2000) e OCDE (2007), todas as crianças devem ter oportunidade de aprender sobre ciências nos primeiros anos, a fim de elevar o seu nível de literacia científica e tecnológica.

O desafio da educação das crianças passa pela sua expansão a todos os domínios da realidade, onde a compreensão do mundo físico e social e a capacidade de lhe dar significado, pela construção de conhecimentos cada vez mais amplos e complexos, se constitui como uma das dimensões básicas da educação (Portugal, 2009c).

Assim, a educação, em geral, e o ensino das ciências, em particular, são fundamentais para as crianças em idade pré-escolar. Contribuiu para a formação de “cidadãos emancipados, autênticos na interacção que estabelecem com o mundo, emocionalmente saudáveis, (...) com um sentido de pertença e uma forte motivação para contribuir para a qualidade de vida, respeitando o homem, a natureza, o mundo físico e conceptual” (Portugal, 2009c, p. 33).

Sob o ponto de vista de Martins & Veiga (2001), a educação em ciências é uma ferramenta fundamental para a educação global e deve ser introduzida desde os primeiros anos de escolaridade como um primeiro passo para a cultura científica.

É com base nestes princípios que as políticas educativas têm mostrado interesse em alcançar a chamada literacia científica e tecnológica para todos. Para tal têm-se desenhado programas, estratégias e projectos educativos que tendem a fomentar o interesse pela ciência desde os primeiros anos, incluindo a educação de infância (Esteban, 2009). As políticas governamentais do ME conduziram à publicação, entre outros documentos normativos, das OCEPE em 1997, muito mais tarde, em 2009, da brochura “Despertar para a Ciência – actividades dos 3 aos 6” e, por último, e mais recentemente das metas de aprendizagem para a educação pré-escolar, às quais fazemos referência mais adiante.

Os projectos de educação em ciências nos primeiros anos reúnem ideias de autores como Coltaman (1999) e Millar & Osborne (1998) que referem: (i) a ciência deve ser agradável; (ii) as competências de investigação devem ser identificadas e desenvolvidas; (iii) as experiências *hands-on* são fundamentais para a iniciação à ciência; (iv) o jogo pode dar um contributo importante para a aprendizagem científica é feita, proporcionando oportunidades para pequenas investigações em sala de aula; (v) a ciência fornece condições para o desenvolvimento da curiosidade inata das crianças; (vi) promove hábitos de observação cuidadosa sobre o seu mundo; (vii) promove o uso da linguagem precisa para fins descritivos: proporciona contextos para a prática da medição e da utilização do número; e (viii) cria oportunidades para interagir com a grande variedade de fenómenos naturais e investigar o seu comportamento.

Estes autores referem, ainda, que tais condições são essenciais para construir as representações e conceitos básicos em que assenta uma compreensão mais sofisticada da ciência e da tecnologia. Desta forma, a ciência, nos primeiros anos, apoia o aumento da literacia nas crianças mais pequenas, o que se tornará fundamental e prioritário para o seu desenvolvimento enquanto estudantes e enquanto cidadãos mais responsáveis, informados e autónomos.

Fumagalli (1998) e Martins et al. (2006) destacam três razões de ordem social que, em seu entender, justificam a pertinência do ensino das ciências, desde os primeiros anos: (i) aprender é um direito de todas as crianças, pelo que privá-las do ensino das ciências é negar-lhes um direito seu; (ii) sendo que a cultura inclui o conhecimento científico, este deverá obrigatoriamente ser parte constitutiva do conhecimento escolar; e (iii) o conhecimento científico permite-nos melhorar a qualidade da interacção que estabelecemos com os outros e com o meio natural envolvente.

Mais recentemente, Martins (2002) justifica a importância das aprendizagens em ciências desde os primeiros anos em dois níveis: (i) a nível pessoal, como base para a compreensão do mundo; e (ii) a nível social, para desenvolvimento da própria ciência, através da difusão de carreiras científicas e técnicas cada vez mais necessárias para a resolução de problemas mundiais.

Por último, Martins et al. (2009), com base nos estudos de Eshach (2006), apontam várias razões a favor da educação em ciências nos primeiros anos, designadamente: (i) as crianças gostam naturalmente de observar e tentar interpretar a natureza e os fenómenos que observam no seu dia-a-dia; (ii) a educação em ciências contribui para uma imagem positiva e reflectida acerca da ciência; (iii) uma exposição precoce a fenómenos científicos favorece uma melhor compreensão dos conceitos apresentados

mais tarde, no ensino básico; (iv) a utilização de uma linguagem cientificamente adequada com crianças pequenas pode influenciar o desenvolvimento de conceitos científicos; (v) as crianças são capazes de compreender alguns conceitos científicos elementares e pensar cientificamente; e (vi) a educação em ciências favorece o desenvolvimento de capacidades de pensar cientificamente.

A educação em ciências no jardim-de-infância privilegia o desenvolvimento das crianças, pelo facto de aumentar os conhecimentos delas sobre o mundo que as rodeiam onde, também, podem descobrir experimentando os assuntos. “A ciência procura expandir o conhecimento e a compreensão que as crianças possuem acerca do mundo físico e biológico e ajudá-las a desenvolver meios mais eficazes e sistemáticos de descoberta” (Glauert, 2004, p. 71).

Na opinião de Gomes (2008), o desenvolvimento das ciências com crianças pequenas deve ter alguns cuidados na sua implementação. Em primeiro lugar, as actividades devem ser estruturadas e fundamentadas cientificamente, mas apresentadas numa linguagem adaptada as idades das criança. Depois, devem permitir às crianças a ampliação da sua curiosidade do saber do mundo que as rodeia, através de práticas que fomentem as suas experiências de diversas formas. As metodologias mais adequadas parecem ser a observação, o trabalho prático/experimental e investigativo, o trabalho de campo e o trabalho de projecto.

De acordo com Fialho (2006) as actividades científicas oferecem às crianças a possibilidade de conhecerem o mundo de uma forma mais rigorosa e aprofundada, “mediante a utilização de diversos procedimentos e capacidades (observar, registar, medir, comparar, contar, descrever, interpretar) que não são exclusivos da ciência, existindo, por isso, uma forte conexão das ciências com outras áreas curriculares, nomeadamente da matemática e da comunicação e expressões” (p. 3).

Harlen (2007) refere que as investigações mais recentes se tem dedicado à forma como as crianças desenvolvem as suas ideias sobre os aspectos científicos do mundo que as rodeia e tem chamado a tenção sobre as consequências do tipo de actividades que promovem a aprendizagem. A autora salienta que a compreensão e o desenvolvimento conceptual exigem uma interacção estreita entre as ideias das crianças, o conteúdo e os processos, assim,

as ideias iniciais podem-se modificar, eliminar ou fortalecer à luz das evidências. O resultado depende do modo como as ideias se relacionam com as evidências, assim como das evidencias que se trate, de maneira que o desenvolvimento das técnicas de selecção, aplicação e comprovação de ideias é fundamental para a evolução das mesmas (Harlen, 2007, p. 12).

Nesta mesma perspectiva, Rosa (2005) afirma que a ciência deve ajudar as crianças a “dar sentido ao que se passa à sua volta e perceber como as coisas funcionam. Ajudar as crianças a compreender o caminho que as coisas tomam e a desenvolver a compreensão conceptual das ligações, ajuda-as a encontrar relações entre os fenómenos” (p. 31). Este parece ser o caminho a seguir pela educação pré-escolar.

Segundo Harlen (2007), na educação em ciências com as crianças podem trabalhar-se diversas áreas do conhecimento. A escolha dessas áreas deve ter em conta os seguintes critérios: (i) contribuir para que as crianças compreendam os acontecimentos quotidianos e o mundo que as rodeia; (ii) estarem ao alcance de todas as crianças tendo em conta a sua maturidade mental; (iii) serem acessíveis e verificáveis através do uso de técnicas e procedimentos pelas crianças; e (iv) proporcionem uma base sólida para a educação científica posterior

Segundo Portugal (2009c), a compreensão do mundo físico inclui: (i) o interesse e curiosidade pela natureza, tecnologia e ciência; (ii) compreensão de diferentes aspectos da realidade; (iii) características dos materiais; (iv) a forma como diferentes objectos ou seres vivos se comportam em diferentes situações e em relação uns com os outros; e (v) implica ainda a capacidade de prever os efeitos de certos actos em objectos e na natureza, e uma atitude para respeitar, cuidar e proteger.

De acordo com Fialho (2009), as crianças pequenas aprendem sobretudo pela acção, pelo que é necessário o seu envolvimento activo a nível psicomotor, cognitivo e afectivo para se atingir níveis elevados de implicação e empenho nas actividades de ciências. Na realidade, na infância o “pensamento está fortemente ligado à acção sobre os objectos concretos: as crianças aprendem fazendo e aprendem pensando sobre o que fazem. O ensino das ciências (...), promove uma aprendizagem centrada na acção e na reflexão sobre a própria acção” (p. 6).

Johnston (2005) afirma que, durante os primeiros anos de vida, os conceitos científicos, os conhecimentos e habilidades das crianças são desenvolvidos através da exploração do seu mundo, como por exemplo os brinquedos, que podem ajudar a estabelecer ideias e competências no domínio da ciência. Portugal (2009c) refere que para as crianças mais pequenas, “o brincar é uma forma de aprendizagem e os educadores sensíveis e conhecedores podem, através do que providenciam para as crianças, de interacções e intervenções estimulantes no brincar das crianças, assegurar desenvolvimento e aprendizagens curriculares” (pp. 51-52).

Gomes (2008) refere a necessidade de que as actividades que o educador se propõe desenvolver com as crianças sejam lúdicas e ao mesmo tempo reflectam as respostas às

necessidades das crianças e ofereçam oportunidades para que estas possam explorar o meio ambiente que as rodeia e, deste modo, criar oportunidades de aprendizagens variadas, estimulantes e ricas valorizando sempre o interesse das crianças.

A este respeito, Millar (1995) refere que os processos científicos não devem ser vistos como processos discretos e não podem ser separados do conteúdo e do contexto. A natureza da actividade científica deve ser encarada numa perspectiva holística em que os processos científicos só fazem sentido quando treinados enquanto elementos que constituem parte integrante de uma actividade científica genuína, que valoriza as ideias das crianças e com um profundo significado pessoal para eles.

Segundo Harlen (2007), no processo de reconstrução e desenvolvimento de melhores ideias, a educação em ciências deve: ajudar as crianças a tornarem-se conscientes das suas próprias ideias e terem acesso às ideias dos outros, para poderem compará-las; ajudar a criança a aplicar ideias (suas ou de outros) a um problema ou situação, e a comprovar a sua utilidade em situações particulares; ajudar as crianças a reflectir criticamente sobre como as ideias devem ser utilizadas e comprovadas, e a procurar formas mais eficazes de realizar essas tarefas.

Para além do desenvolvimento de capacidades científicas, a educação em ciências, quando contextualizada numa base sócio-afectiva, também contribui para o desenvolvimento de valores, comportamentos sociais e atitudes científicas, em que se distingue uma dimensão mais cognitiva (abertura de espírito, curiosidade, criatividade, objectividade, honestidade intelectual, respeito pela evidência, espírito crítico, persistência, flexibilidade de pensamento...) e uma dimensão afectiva (respeito, tolerância, cooperação, amor à verdade, autoconfiança...). Muitas destas atitudes são necessárias às competências em literacia científica, como, por exemplo: o questionamento da realidade observada, para as tomadas de decisão e a resolução de problemas; a utilização da intuição, no processo investigativo; a criatividade, a curiosidade e o espírito crítico, na busca de soluções e caminhos alternativos (Fialho, 2009).

Em suma, a educação em ciências, nos primeiros anos, desenvolve competências como prever, observar e explicar que podem incluir uma competência de conhecimento e interacção com o mundo físico e que por sua vez estão ligados a outras competências relacionadas com a capacidade com a comunicação, a linguagem, aprender a aprender, a autonomia e iniciativa pessoal (Hidalgo, De, Risueño, Montijano & Perales, 2009).

Sabendo que o gosto pelas ciências se desenvolve muito cedo, quando a criança começa a ter uma percepção progressivamente mais complexa do mundo que a rodeia,

arranjando explicações para o que observa, a educação em ciências deve iniciar-se na educação pré-escolar em articulação com o ensino básico de modo a assegurar a continuidade das competências em desenvolvimento (Alarcão, 2009).

Finalmente, tal como já referimos, em 2010 o ME estabeleceu as metas de aprendizagem para a educação pré-escolar, que visam o desenvolvimento integral da criança e a construção articulada do saber, numa abordagem integrada e globalizante das diferentes áreas. Este documento visa esclarecer e orientar os educadores para planear processos e estratégias de actuação. Tal como as OCEPE, encontra-se estruturado por áreas, as ciências incluem-se na área de conhecimento do mundo que engloba três domínios: localização no espaço e no tempo; conhecimento do ambiente natural e social; dinamismo das inter-relações natural-social. Para cada um destes domínios são especificadas as metas a alcançar com vista a privilegiar o pensamento científico cada vez mais elaborado, que permita à criança compreender, interpretar, orientar-se e integrar-se no mundo que a rodeia. Por exemplo, no final da educação pré-escolar a criança: identifica a origem de um dado material de uso corrente; classifica materiais por grandes grupos, relacionando as suas propriedades com a função de uso dos objectos feitos a partir deles; compara o processo de germinação de sementes distintas e o crescimento de plantas, etc.

Síntese do Capítulo

O capítulo II – Revisão de Literatura engloba três secções, subordinadas aos temas específicos: formação continuada de educadores; trabalho experimental na educação em ciências; e CTS na educação de infância – metas das ciências.

Na primeira das secções referidas procuramos resumir a legislação que, no nosso país, regulamenta a formação inicial dos educadores de infância salientando que, a partir de 1998/1999 passou a ser exigido o grau de licenciatura, como habilitação mínima, para os educadores de infância (LBSE). Referimos ainda outros documentos legais e curriculares que definem diversos enquadramentos, designadamente o Decreto-Lei n.º 194/99, que estabeleceu o sistema de acreditação dos cursos que conferem qualificação profissional para a docência. Conduzimos para esta secção posições, produzidas a este propósito, de autores como Andrade, Alarcão & Santos (2008) e assinalámos as determinações do Decreto-Lei n.º 240/2001, que define o regime de qualificação para a docência e o Decreto-Lei n.º 241/2001, que especifica os perfis de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1º ciclo do ensino básico.

A este respeito, salientámos os estudos realizados por López (2005), quanto ao perfil do

educador enquanto profissional de formação. Não omitimos referência a Oliveira-Formosinho (2000); Pórlan (2002) e Elliot (2005), autores que entenderam, nomeadamente, as dimensões do perfil dos educadores, a contribuição dada pela educação de infância para os níveis de desenvolvimento e capacidades das crianças, a forma holística pela qual a criança aprende e se desenvolve, e a opinião de que a formação dos educadores é fundamental para o desenvolvimento profissional, para a criação de ambientes favoráveis, onde todos os agentes se sintam bem e capazes de intervirem no processo educativo. Alargamos o nosso estudo para a área da formação continuada, com referências bastante desenvolvidas de critérios definidores desta formação, seus modelos e enfoques.

Para a segunda secção trouxemos referências aos estudos feitos por diversos autores sobre a temática em título - o trabalho experimental na educação em ciências, nomeadamente Sá (2000); Marreiros, Fonseca & Conboy (2001); Baptista & Afonso (2004); Martins et al. (2006) e Toplis, Golabek & Cleaves, A. (2008), que se debruçaram sobre as recomendações e orientações para ser feita a abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância, que elaboraram conclusões sobre as soluções que melhor enquadram a dinâmica transformadora da aprendizagem, que perspectivaram estratégias mais eficazes para gerar esquemas de acção que possibilitem que as crianças enfrentem de forma eficiente os seus trabalhos, que apontam perspectivas de ensino e principais atributos de cada perspectiva quanto ao ensino e papel do educador compendiados em quadros síntese com citação de Cachapuz, Praia & Jorge (2002) e outro de igual perfil e suporte quanto à aprendizagem e papel da criança.

Desenvolvemos com alguma largueza e profundidade ensinamentos e teorizações sobre o trabalho experimental, com base em estudos elaborados por diversos autores, de que destacamos Almeida & Martins (2005), sobre o envolvimento que o educador deve propiciar às crianças em tarefas de índole experimental; Hodson (1994); Wellington (1998); Dourado (2001); Pedrosa (2001) e Martins et al. (2006), sobre a controvérsia originada em torno da expressão “trabalho experimental”. Apresentamos em esquema a relação entre trabalho prático, laboratorial e, ainda, a visão de Camaaño (2003) e Martins et al. (2006) sobre as actividades práticas de índole investigativa. Julgamos ter estudado com bastante profundidade e numa perspectiva integradora das opiniões de Santos (2002) e Afonso (2002) sobre as vantagens do trabalho experimental.

No que concerne à terceira secção – CTS na educação de infância – metas das ciências, começámos por uma referência à necessidade emergente que é hoje a educação em ciências perante a sociedade moderna que exige dos cidadãos uma maior

responsabilidade científica, tecnológica, social e ética. É neste contexto que Santos (1999) defende que o ensino das ciências contém virtualidades relevantes para a vida dos cidadãos. Citámos diversos autores, entre os quais Woolnough et al. (1997); Fensham (2002) e Galvão & Freire (2004), para enquadrar e fundamentar as escolhas, pelos jovens, de carreiras associadas às ciências. Referenciámos as opiniões de autores como Santos (1999) e Vieira (2003) sobre a concepção CTS e o seu enquadramento por expectativas sociais e sua contribuição para a educação em ciências.

Procuramos clarificar os diversos conceitos e definições de “ciência”, apoiando-nos em autores como Thouin (2004a); Johnston (2005) e Bóo (2004), que estudaram os objectivos da ciência, seus fundamentos, imagem do cientista, literacia científica e, ainda o contributo da história e da filosofia da ciência para a aprendizagem dos conteúdos científicos. Autores como Santos (2001) e Fernández, Gil, Carrascosa & Praia (2002) identificaram alguns mitos, estereótipos e ambiguidades sobre a natureza da ciência.

No que concerne à tecnologia, apresentámos as suas definições e as diversas visões. Com base nos estudos de Pereira (2002) referimos a controvérsia de opiniões entre ciência e tecnologia relacionadas com as finalidades de cada uma.

Citámos Acevedo-Díaz et al. (2002) e Aikenhead (2009) e as suas investigações sobre as concepções que alguns professores têm sobre CTS, e referimos, ainda neste domínio, os estudos de Vieira (2003); Almeida (2005); Magalhães (2005) e Santos (2006), no contexto nacional.

Na subsecção - educação em ciências e educação CTS em contextos de ensino/aprendizagem, estudámos opiniões de diversos autores sobre esta temática, nomeadamente sobre a educação em ciências como veículo de desenvolvimento humano (Pedrosa, 2010).

Globalmente, podemos afirmar que foi elaborado um estudo muito alargado sobre a temática em título, que não esqueceu a abordagem às relações CTS, a referência àquilo que o objectivo principal da educação em ciências com orientação CTS pode proporcionar a todos os indivíduos (Kaya, Yager & Dogan, 2009), as potencialidades que podem ser favorecidas pela educação CTS (Gordillo & Osório, 2003). Fizemos também a abordagem às questões relacionadas aos currículos CTS, com citações de López-Cerezo (1998); Membleia (2002); Santos (2004); Galvão & Reis (2008) e Aikenhead (2009); as temáticas foram estudadas segundo Pedrosa & Henriques (2003), assim como os conteúdos para o ensino CTS com base nas proposições de Pereira (2002) e Vieira (2003). Referenciamos, de acordo com Gordillo (2005) a questão de conciliação da aprendizagem de conceitos com o tratamento de questões controversas de tipo social,

político e ético.

No âmbito do estudo das metas das ciências para a educação de infância, analisámos documentos como Millar & Osborne (1998) e Martins & Veiga (2001), e assinalámos as três razões de ordem social que, segundo Martins et al. (2006), justificam a pertinência do ensino das ciências desde os primeiros anos. Ainda sobre o mesmo assunto, estudámos Gomes (2008); Fialho (2006) e Harlen (2007).

No final do capítulo fizemos referência a Alarcão (2009), no que concerne às competências que a educação em ciências desenvolve nos primeiros anos e, ainda, referenciamos as metas de aprendizagem preconizadas pelo ME (2010) para a educação pré-escolar.

CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO

Definimos como finalidade principal deste estudo desenvolver a concepção, produção, implementação e avaliação de um programa de formação (PF) para educadores de infância, com vista à implementação do trabalho prático e experimental nas suas práticas didáctico-pedagógicas.

Salientamos que para a produção e implementação do PF realizamos um trabalho de colaboração com outra investigadora colaboradora que pretende propor um currículo na área das ciências, para a educação pré-escolar em Portugal, ilustrado por um conjunto de temáticas e actividades de ciências. Mas, como referimos mais adiante, tão importante como o currículo são as práticas didáctico-pedagógicas inovadoras que os educadores conseguem concretizar com as crianças. De acordo com este princípio, consideramos como uma mais-valia esta cooperação, pois se, por um lado, é necessário trabalhar com os educadores práticas que se baseiam na educação em ciências numa respectiva CTS e propor-lhes estratégias adequadas e inovadoras, por outro, também é necessário que se lhes forneçam os recursos necessários que lhes permitam, efectivamente, implementar essas estratégias.

A investigadora colaboradora participou nas sessões práticas do PF dado que foi responsável pela produção de alguns guiões de actividades, que identificamos no próprio documento, que mais adiante especificamos detalhadamente e respectivos *kits* de recursos necessários. A colaboração estendeu-se ainda à supervisão e observação das educadoras quando utilizaram os *Kits* de recursos nas suas práticas, embora a investigadora colaboradora tenha estado presente apenas a primeira vez que um determinado recurso foi utilizado.

Pretendemos que o PF, tal como preconiza Vieira (2003), seja relevante não só pelos potenciais contributos que poderá fornecer, mas acima de tudo pelas respostas que pode trazer no quadro da intervenção na formação de educadores. Pois, como explicam Roldão et al. (2000), a formação oferecida não deve ter em conta o número e a variedade das acções, mas sim satisfazer a expressão das necessidades dos formandos.

Neste capítulo descrevemos o desenvolvimento do PF, fazendo referência à sua concepção, produção, implementação e avaliação, tal como apresentamos nas secções seguintes.

3.1. Concepção

Para a concepção do PF tivemos em conta variados aspectos como, por exemplo, a revisão de literatura relativa à educação em ciências e sua didáctica, os princípios orientadores da formação continuada e a legislação portuguesa em vigor referente à formação de professores e educadores.

Nas subsecções seguintes descrevemos estes aspectos com mais detalhe: na primeira fazemos referência às linhas orientadoras e fundamentação do PF, na segunda abordamos os propósitos do PF, e por último, na terceira, evidenciamos os pressupostos ou pontos de partida tidos em consideração para o desenvolvimento do PF.

3.1.1. Linhas orientadoras

No contexto desta investigação surgiu a necessidade de oferecermos formação continuada aos educadores de infância, de modo que a educação em ciências de cariz CTS e baseada no trabalho prático e experimental seja componente das suas práticas didáctico-pedagógicas, pelo que o desenvolvimento do PF se constitui, em nosso entender, como fundamental. Assim, este assenta, essencialmente, em duas grandes linhas orientadoras:

- (i) Educação em ciências de cariz CTS, com ênfase no trabalho prático e experimental, desde os primeiros anos;
- (ii) Necessidade da formação continuada dos educadores de infância.

Actualmente, tornou-se evidente que a educação em ciências se impõe como uma necessidade face ao contexto de reorganização educacional. Segundo Sá & Carvalho (1997), as dificuldades inerentes à educação em ciências não têm a ver com meios técnicos ou logísticos, mas sim com a resistência por parte da sociedade em geral, no reconhecimento do valor educativo das ciências para as crianças e com a inadequada formação dos professores nesta área, o que reforça a implementação do PF.

Em Portugal, a educação pré-escolar rege-se pelas OCEPE emanadas pelo ME em 1997. Estas estão organizadas por aéreas de conteúdo bem definidas e prevêem, não só a aquisição de conhecimento, mas também de capacidades e atitudes e preconizam que o saber se constrói de forma articulada e integrada. Este documento pretende esclarecer um conjunto de princípios para ajudar os educadores a tomarem decisões sobre as suas práticas e condução do processo educativo a desenvolver com as crianças (ME, 1997).

Neste contexto, como é evidente, as OCEPE constituem-se como linha orientadora do

PF. Estas recomendam que as ciências, incluídas na área de conhecimento do mundo, proporcionem aprendizagens pertinentes com significado para as crianças e que promovam: “a capacidade de observar, o desejo de experimentar, a curiosidade de saber, a atitude crítica” (ME, 1997, p. 85)

Muitos outros investigadores, como por exemplo Harlen (2006), apontam para a necessidade de uma educação científica precoce, pois esta é fundamental para o desenvolvimento da literacia científica. Além disso como refere Fumagalli (1998) a educação científica ao longo da vida é um direito de todos os cidadãos.

Para desenvolver conceitos científicos com crianças tão pequenas como as que frequentam a educação pré-escolar, é essencial considerar quais os conceitos científicos a explorar, bem como uma adequada preparação e exploração dos mesmos, aspectos que sustentaram o desenvolvimento do PF.

A este respeito, Martínez (2005) e Tenreiro-Vieira & Vieira (2004) reforçam que a educação em ciências deve atender aos seguintes princípios: (i) os temas serem adequados ao desenvolvimento cognitivo dos alunos (ii) a selecção dos assuntos ser feita em função da sua utilidade para os alunos; e (iii) os conhecimentos adquiridos devem ser transferíveis para a vida e usados para actuar de um modo mais autónomo na sociedade, com intenção de promover valores democráticos. Estes princípios são coerentes com a visão que promove a perspectiva CTS para a educação em ciências.

No entanto, se por um lado o facto das orientações curriculares serem generalistas e permitirem ao educador fundamentar as suas opções educativas, por outro, não apresentam propostas concretas para actividades a desenvolver com as crianças. Este facto leva várias vezes os educadores a descurar esta área nas suas práticas (Pereira & Martins, 2009).

Assim, a formação continuada, nomeadamente na didáctica das ciências, foi identificada como uma lacuna na formação dos educadores do Distrito de Bragança, pelo que se torna premente investir nesta área. Este aspecto, bem como outros, por exemplo dificuldade na preparação e execução de actividades experimentais de ciências, que verificamos através da aplicação, e posterior análise, do questionário de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas dos educadores, constituíram a segunda linha orientadora deste PF. Neste sentido, Martins (2002) propõe cursos de formação contínua actualizados que capacitem os professores para o ensino das ciências de orientação CTS. Na perspectiva de Cachapuz (1997), a formação deve ser “um processo de pesquisa em que a produção de conhecimentos é reinventada no aperfeiçoamento de uma inovação” (p. 148), neste caso em particular no ensino das ciências. Garcia (1999) e

o ME (2000) reconhecem a formação continuada de professores como uma das prioridades para a mudança educativa e que podem contribuir para o aumento do conhecimento e desenvolvimento profissional (Garcia, 1999).

Por seu turno, Pórlan & Rivero (1998) alertam-nos para o facto de que a formação continuada de professores não promove um conhecimento prático e profissional que integre de maneira satisfatória os conhecimentos teóricos e os baseados na experiência, de tal forma que os professores têm dificuldades para realizar um distanciamento crítico da sua actividade e os formadores para assumir que os modelos de ensino alternativos e inovadores não se transferem directamente aos docentes, especialmente quando as condições de trabalho permanecem inalteradas. Neste sentido, nos programas de formação é necessário que os cursos de formação favoreçam um debate sobre as finalidades da educação científica, a natureza e o papel da ciência e as interações CTS tudo projectado para facilitar a análise crítica do ensino actual das ciências e a elaboração ou apropriação de propostas alternativas (Solbes, Vilches, Gil, 2001).

Para alcançar as metas anteriores e de acordo com as linhas definidas ao longo do PF, defendemos que se devem propor aos educadores actividades práticas e experimentais de cariz CTS adequadas para crianças de jardim-de-infância, que consideramos poderem contribuir para a implementação de práticas didáctico-pedagógicas inovadoras.

Por último, importa referir que, de acordo com as características deste estudo, o PF constituiu-se como oficina de formação que, segundo o regulamento para acreditação e creditação de acções de formação do Conselho Científico - Pedagógico da Formação Continua (CCPFC, 1997), se define como:

Uma modalidade de formação contínua predominantemente realizada segundo componentes do saber-fazer prático ou processual, orientada para os seguintes objectivos: delinear ou consolidar procedimentos de acção ou produzir materiais de intervenção, concretos e identificados, definidos pelo conjunto de participantes como a resposta mais adequada ao aperfeiçoamento das suas intervenções educativas; assegurar a funcionalidade (utilidade) dos produtos obtidos na oficina, para a transformação das práticas; reflectir sobre as práticas desenvolvidas; construir novos meios processuais ou técnicos (ponto 1 a), b), c) e d)).

Por outro lado, o CCPFC acrescenta que nesta modalidade de formação a identificação prévia e objectiva das necessidades de formação desempenha um papel relevante, aspecto que anteriormente fizemos aquando da aplicação do questionário, tal como descrevemos no capítulo seguinte. Optámos por esta modalidade por nos parecer a mais adequada para o estudo que estamos a desenvolver e pelo seu carácter eminentemente prático.

O PF destinou-se a educadores de infância do Distrito de Bragança e intitulou-se “Educação CTS em ciências no pré-escolar – A relevância do trabalho experimental”, tendo sido creditado pelo Conselho Científico – Pedagógico da Formação Contínua, após apresentação dos modelos An_{2-B} e ACC₃.

Na oficina de formação, tal como noutras modalidades de formação, importa que sejam criadas situações de socialização, em que cada um dos participantes relate as suas práticas efectivas, as partilhe com os colegas, as interrogue, e que, a partir deste trabalho, equacione novos meios — processuais e técnicos — de as pôr no terreno. Para tal, o CCPFC indica que é da maior importância o estabelecimento de mecanismos muito simples de regulação, quer do trabalho realizado na oficina, quer da aplicação, no terreno, dos materiais ali produzidos. Para tal prevê-se a existência de "sessões presenciais conjuntas", nas quais os docentes que integram a oficina produzem trabalho conjunto, de natureza reflexiva ou prática. No plano conceptual, essas "sessões presenciais conjuntas" devem corresponder a situações separadas no tempo pela aplicação no terreno da(s) proposta(s) e dos materiais produzidos.

3.1.2. Propósitos

Para que os professores se consigam adaptar às novas exigências da sociedade, e adequar as suas práticas didáctico-pedagógicas é imprescindível o desenvolvimento de programas de formação continuada capazes de responder às suas necessidades. Neste caso particular os educadores identificaram a formação como indispensável para trabalharem, alterarem e/ou renovarem as suas práticas didáctico-pedagógicas na área das ciências.

Assim, com a realização da oficina de formação pretendemos que os educadores:

- (i) Compreendam a importância e a necessidade da educação em ciências desde os primeiros anos;
- (ii) Promovam a (re)construção dos seus conhecimentos nos vários assuntos do domínio das ciências e da sua didáctica;
- (iii) Conheçam as actuais orientações para o ensino das ciências, especialmente a educação CTS;
- (iv) Fomentem a utilização de estratégias ensino/aprendizagem de base experimental com os seus educandos.

A base epistemológica subjacente ao programa é o sócio-construtivismo, em que os professores devem ser encarados como “sujeitos que participam activa e esforçadamente

na sua própria formação” (Paiva, 2005, p. 153). Nóvoa (1991) refere que a perspectiva construtivista “ (personalista, investigativo, contratual, interactivo-reflexivo), parte de uma reflexão contextualizada para a montagem dos dispositivos de formação contínua, no quadro de uma regulação permanente das práticas e dos processos de trabalho” (p. 21). Nesta perspectiva, tivemos em conta as orientações preconizadas por Cachapuz & Martins e que Vieira (2003) enumerou: (i) ter como ponto de partida os sujeitos (neste caso educadores de infância) em formação; (ii) a formação ser modelada pelas mudanças conceptuais dos educadores; (iii) o formador apreciar o processo de formação para accionar os mecanismos de retroacção necessários e reinvestir numa nova acção. Em suma, pretendemos contribuir para uma formação continuada de qualidade dos educadores de infância, no âmbito da educação em ciências, pois esta impõe-se como uma prioridade e uma necessidade, no actual contexto de reorganização educacional, até para a concretização das metas de aprendizagem definidas para a educação pré-escolar. Esperamos que o trabalho desenvolvido tenha efeitos positivos na prática didáctico-pedagógica dos educadores envolvidos, sensibilizando-os para a importância da realização do trabalho prático e experimental com as crianças de maneira a que estas continuem os seus estudos na área das ciências e entendam a ciência como meio de explicação do mundo que as rodeia e uma mais-valia para o seu desenvolvimento e integração na sociedade moderna.

O desenvolvimento do PF prevê que, de acordo com a base epistemológica estabelecida, as necessidades e dificuldades dos educadores possam ser superadas com: “(1) apoio e gestão dos sentimentos associados com o ser professor de ciências e com o processo de mudança; (2) trabalho com outros professores de maneiras colaborativas e colegiais; (3) o atender às suas carências de formação pedagógico-didáctica; e (4) o articular da teoria e da prática com base nas suas concepções e práticas pedagógico-didácticas” (Vieira, 2003, pp. 155-156).

3.1.3. Pressupostos

Um dos principais pressupostos deste PF assenta no princípio de que é possível melhorar a formação dos professores a partir de programas de formação continuada. Atendendo a que não pode haver reformas nem mudança/ inovação na educação sem intervenção dos professores, investigadores como Cachapuz (1997) e Martins (2002) lançam o desafio de se promoverem estratégias inovadoras de formação continuada de professores, cuja questão central “não é tanto a construção de novos currículos, ainda

que relevante, mas sobretudo o que os professores dele vão fazer no quadro das estratégias de ensino que propõem” (Cachapuz, 1997, p. 145). Torna-se necessário ajudar os professores a alicerçar a sua prática didáctico-pedagógica em quadros de referência pós-positivistas, de acordo com a dimensão epistemológica que devem desenvolver na construção de um conhecimento profissional (Cunha & Cachapuz, 2005). Por outro lado, como referem Duarte & Costa (2005), qualquer proposta de formação deverá ter em consideração a investigação em didáctica das ciências “que orientará a tomada de decisões e as práticas dos professores, os quais desempenham um papel insubstituível na transposição desse conhecimentos para a sala” (p. 320). Neste caso em particular, consideramos a formação continuada dos educadores na educação em ciências, de cariz CTS, se constitui como uma via para implementação de práticas inovadoras no jardim-de-infância.

Outro dos pressupostos prende-se com as especificidades da profissão de professor que se caracteriza pela tomada de decisões em sistemas complexos onde interagem diferentes variáveis (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel & Toussaint, 2000 e Astolfi & Develay, 2009). Pelo que, no entendimento de Astolfi & Develay (2009), o professor deve dispor de ferramentas que lhe permitam agir nas diferentes situações. Estamos perante a concepção do professor como um investigador, um profissional reflexivo e crítico (Ruela, 1999).

Astolfi & Develay (2009), a respeito desta dimensão, referem que devemos ter em conta que o professor: (i) é um comunicador; (ii) tem de dominar os conteúdos a abordar; (iii) necessita de ferramentas que lhe permitam: observar, analisar, gerir, regular e avaliar, ou seja, que apoiem a sua reflexão didáctico-pedagógica; e (iv) que deve ter consciência que a sua função se refere implicitamente a um conjunto de valores e de finalidades.

Por último, o desenvolvimento pessoal, profissional e social dos professores é fundamental para a implementação de práticas didáctico-pedagógicas inovadoras. Pelo que consideramos que a formação induz a sua progressiva autonomia num processo de desenvolvimento contínuo.

3.2. Produção

Nesta secção referimo-nos à produção do PF, nomeadamente: etapas do PF; estratégias de formação utilizadas; recursos didácticos produzidos e usados; e planificação/estrutura. São estes aspectos que apresentamos nas subsecções seguintes.

3.2.1. Etapas do programa de formação

Tal como referimos anteriormente, o PF assumiu a modalidade de oficina de formação, que se desenvolveu durante cinquenta horas, sendo vinte e cinco de trabalho presencial e vinte e cinco de trabalho autónomo.

No que diz respeito às sessões presenciais, subdividimos o total de horas em oito sessões, sendo sete de três horas e uma de quatro. As sessões de trabalho autónomo foram desenvolvidas de acordo com as possibilidades das educadoras colaboradoras e das especificidades do contexto onde exercem a sua prática didáctico-pedagógica, e foram acompanhadas da observação das investigadoras nas salas dos respectivos jardins-de-infância.

No que respeita às etapas do PF, distinguimos três momentos distintos:

- (i) Sensibilização para a importância e necessidade da educação em ciências, com orientação CTS, nos primeiros anos e levantamento das concepções sobre CTS das educadoras;
- (ii) Implementação de algumas actividades práticas e experimentais com as educadoras formandas e (re)construção de conhecimentos inerentes às temáticas das actividades desenvolvidas;
- (iii) Desenvolvimento de actividades práticas e experimentais pelas educadoras com as crianças em contexto de jardim-de-infância.

As duas primeiras etapas envolveram, apenas, as investigadoras/formadoras e as educadoras/formandas; na 3ª etapa as educadoras/formandas dinamizaram com as crianças actividades práticas e experimentais de cariz CTS que as investigadoras observaram.

Para operacionalização das três etapas enumeradas elaboramos um plano de trabalho onde se anotam as actividades de formação a realizar de acordo com cada uma das etapas do PF. Seguidamente, no quadro n.º 3.1, apresentamos o respectivo plano de actividades propostas.

Quadro n.º 3. 1 - Plano de actividades propostas para cada uma das etapas do PF

Etapas do PF	Plano de actividades propostas
Etapa 1	Explicação dos propósitos da oficina de formação; Preenchimento do questionário VOSTS; Sensibilização para a importância da educação em ciências numa perspectiva CTS; Referência à importância das ciências no jardim-de-infância e o seu contributo para o desenvolvimento de competências; Análise e interpretação de textos sobre a educação em ciências de acordo com uma perspectiva CTS Abordagem a diferentes perspectivas de ensino na educação em ciências.
Etapa 2	Discussão sobre as estratégias de ensino/aprendizagem da educação em ciências – trabalho experimental. Planificação/preparação de actividades práticas e experimentais para o jardim-de-infância. Realização e discussão, por parte das formandas, de actividades adequadas às crianças em idade pré-escolar.
Etapa 3	Transposição dos saberes para a prática didáctico-pedagógica; Realização de pelo menos três actividades com as crianças no jardim-de-infância onde as educadoras exercem a sua prática didáctico-pedagógica.

Da leitura do quadro torna-se evidente que na primeira e segunda etapa as actividades foram dirigidas para a abordagem de temas relevantes da educação e da didáctica das ciências, e que posteriormente especificamos. Na terceira etapa as educadoras transpuseram os saberes adquiridos para o seu contexto de acção educativa; esta etapa refere-se às sessões de trabalho que as educadoras realizaram com as crianças no jardim-de-infância, algumas das quais as investigadoras tiveram oportunidade de observar, tal como descrevemos mais adiante.

3.2.2. Estratégias de formação

De acordo com as linhas orientadoras e a natureza do PF, recorreremos a uma panóplia de estratégias didácticas que Pereira & Paixão (2004) e Sá (2008) designaram de pluralismo metodológico. Assim, privilegiamos as seguintes estratégias formativas: análise de textos, discussão, reflexão individual e em grupo, trabalho individual e em grupo. Com esta escolha pretendemos contribuir para a (re)construção de concepções a partir dos saberes e experiências anteriores.

As análises, reflexões e discussões dos textos teóricos seleccionados pela investigadora foram feitas em grupos de cinco elementos, os quais apresentaram, posteriormente, oralmente, as suas ideias e conclusões a todos os elementos.

Outra estratégia a que se recorreu foi a exposição sistematizada de factos e argumentos de algumas temáticas que o programa incluía, nomeadamente: educação em ciências

numa perspectiva CTS; importância da educação em ciências desde os primeiros anos; finalidades e implicações da educação em ciências para crianças em idade pré-escolar; articulação entre a educação em ciências e as orientações para o pré-escolar; enquadramento e clarificações conceptuais sobre estratégias de ensino/aprendizagem; perspectivas de ensino das ciências; critérios de classificação das estratégias; trabalho prático e experimental em ciências. Justificamos a nossa opção seguindo Vieira (2003) e tendo em conta a complexidade e novidade do foco de formação, neste caso a educação em ciências numa perspectiva CTS e o trabalho prático e experimental.

Destacamos que, em todos os momentos do decorrer do PF, valorizamos situações muito próximas da realidade das formadoras, para que facilmente os conseguissem transferir para as suas práticas didáctico-pedagógicas. Por outro lado, assumiram destaque as experiências/vivências das educadoras para a discussão e reflexão de situações idênticas às que presenciam no seu contexto de trabalho, assim foram incluídos no PF momentos de partilha de informação de forma estruturada e sistematizada. Estes momentos permitiram a troca de opiniões entre o grupo, a aceitação ou rejeição do que estava a ser discutido, a argumentação e o questionamento foram fundamentais à compreensão e apropriação da informação. Estas técnicas podem tornar-se “relevantes no estimular: das capacidades de pensamento, de *feedback*, da identificação das fraquezas da argumentação e, consequentemente, das opções tomadas e da participação efectiva de todas as colaboradoras” (Vieira, 2003, p. 162).

Uma outra estratégia contemplada no PF, principalmente na segunda etapa, foi o trabalho prático e experimental de actividades que abrangiam diversas temáticas e cujos recursos utilizados apresentamos na subsecção seguinte.

Em suma, de acordo com Vieira & Tenreiro-Vieira (2005) pretendemos discutir e experimentar, com as educadoras colaboradoras, estratégias de ensino/aprendizagem diversificadas para que as possam implementar nas suas práticas didáctico-pedagógicas, uma vez que tudo leva a crer que os professores falham na escolha racional e fundamentada de estratégias adequadas ao objectivo ou competência a promover, bem como na sua implementação. Neste sentido, torna-se urgente propor estratégias inovadoras no ensino das ciências, passíveis de serem utilizadas com êxito pelos professores, explorando novos sinergismos entre práticas de ensino e formação de professores (Cachapuz, 1997).

3.2.3. Recursos usados e produzidos

De acordo com Tenreiro-Vieira (2000) é necessário que durante o processo de formação se forneçam aos docentes, não só linhas orientadoras, mas também, instrumentos de trabalho adequados, de modo a ser possível mudar as práticas e melhorar o ensino. Neste sentido, os professores deverão dispor de materiais relativos a estratégias, a métodos e a técnicas adequados.

Neste estudo, para a realização das várias actividades integradas nas diferentes etapas do PF tivemos necessidade de produzir e usar alguns recursos. As educadoras não produziram os recursos devido às limitações de tempo, mas certamente será uma temática a abordar em próximos programas de formação. Apresentamos no quadro 3.2 os recursos utilizados, de acordo com a tipologia e as temáticas desenvolvidas em cada sessão.

Quadro n.º 3. 2 – Recursos utilizados de acordo com a tipologia e as temáticas desenvolvidas em cada sessão do PF

Sessão	Temática da sessão	Recursos utilizados
Teórico-prática	Orientações para a educação em ciências	
	Educação em ciências nos primeiros anos	Apresentação multimédia (Apêndice 3.1)
	Educação em ciências de acordo com uma perspectiva CTS	Textos informativos, por exemplo: “Educação em Ciências para uma articulação CTS e PC. Um programa de formação de professores” de Sandra Magalhães e Celina Tenreiro-Vieira (2006); “Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português” de Isabel Martins (2002)
	Estratégias de ensino aprendizagem das ciências	Apresentação multimédia (Apêndice 3.2)
Prática	Materiais e objectos	
	“De que sou feito?”	Guião presente na Brochura “Despertar para a ciência - actividades dos 3 aos 6” (Anexo 3.1)
	“Loto dos materiais”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.2)
	“Brinquedos de ontem e de hoje”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.3)
	“Não os deixem fugir!”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.4)
	Luz e sombras	
	“Quarto escuro”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.5)
	“Como é que a luz passa no tubo?”	Guião presente na Brochura “Despertar para a ciência - actividades dos 3 aos 6” (Anexo 3.6)
	“Fico maior no espelho?”	Guião presente na Brochura “Despertar para a ciência - actividades dos 3 aos 6” (Anexo 3.7)
	“Como fazer novas cores?”	Guião presente na Brochura “Despertar para a ciência - actividades dos 3 aos 6” (Anexo 3.8)
	Forças e movimento	
	“Forças para brincar”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.9)
	“Deixem-me atravessar”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.10)
	“Cuidado com as alturas”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.11)
	“Qual a melhor pista?”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.12)
	Seres vivos	
	“Estamos todos vivos”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.13)
	“Todas as sementes germinam e crescem de igual forma?”	Guião presente na Brochura “Despertar para a ciência - actividades dos 3 aos 6” (Anexo 3.14)
	“A vida do bicho-da-seda”	Guião produzido pela investigadora colaboradora (Anexo 3.15)
	“A vida das abelhas”	Actividade de discussão com a colaboração da Associação Macmel (empresa regional que dá a conhecer os benefícios do mel e dos produtos da colmeia)

Os textos informativos, sobre didáctica das ciências, foram seleccionados pela investigadora de acordo com as linhas orientadoras do PF. As apresentações em formato multimédia para as sessões teórico práticas foram produzidas pela investigadora, de acordo com as temáticas que o PF incluía (Apêndice 3.1 e 3.2).

Para as actividades práticas foram utilizados os guiões de exploração das actividades e respectivos recursos materiais. Neste caso, estes foram produzidos pela investigadora colaboradora na investigação ou retirados da Brochura “Despertar para a ciência – actividades dos 3 aos 6” (Martins *et al*, 2009) e editado pelo Ministério da Educação. De salientar que, no decorrer de cada sessão prática foram discutidos com as educadoras colaboradoras os conceitos científicos subjacentes às actividades desenvolvidas, usando para tal apresentações em suporte digital no formato multimédia (Apêndice 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6) e produzidos para o efeito.

A nossa principal preocupação foi que as educadoras colaboradoras tivessem oportunidade de contactar com recursos didáctico-pedagógicos inovadores, como por exemplo na exploração das actividades recorremos a cartas de planificação, “concept cartoons”, folhas de registo, etc. Pretendemos desta forma contribuir para a adopção do postulado por Martins (2002) quando afirma que os programas de formação continuada de professores deverão contemplar percursos investigativos sobre concepção, desenvolvimento e avaliação de recursos didácticos “de modo a que os professores alcancem uma melhor compreensão do significado de inovação e possam tornar-se agentes críticos e activos dos processos de ensino e aprendizagem” (p. 107).

3.3.4. Estrutura

Procuramos traçar uma planificação flexível para o PF onde as educadoras puderam intervir com as suas opiniões acerca as temáticas a ser abordadas, pelo que admitimos, desde o início, a possibilidade de serem introduzidas alterações ou realizados ajustes ao longo da implementação do PF.

De acordo com a sua modalidade, o PF contempla horas presenciais e horas de trabalho autónomo. No que respeita às sessões presenciais, pretendemos subdividir o total de horas em cinco sessões de três horas cada. As sessões de trabalho autónomo estavam previstas para serem desenvolvidas de acordo com as possibilidades dos educadores envolvidos e as especificidades do contexto onde exercem a sua prática didáctico-pedagógica.

No que respeita à sua estrutura, o PF está organizado de acordo com sessões de

tipologia diversa:

- (i) Sessões em grande grupo, essencialmente teórico-práticas, possibilitando que se estabelecesse interacção no grupo, fomentando o diálogo, a reflexão, a leitura de textos e documentos variados, complementadas com análise/discussões em grupo;
- (ii) Sessões de pequeno grupo, direccionadas para a realização e discussão de actividades práticas/experimentais que abordaram as seguintes temáticas: materiais e objectos; luz; forças e movimento e seres vivos;
- (iii) Sessões individuais, onde os formandos tiveram a oportunidade de implementar algumas das actividades propostas com as crianças no jardim-de-infância, tendo-se realizado no final de cada uma destas sessões uma reflexão conjunta.

3.3. Implementação

Na implementação do PF destacamos dois aspectos: (i) o grupo de trabalho, a sua constituição e os papéis assumidos pelos intervenientes; (ii) e as sessões de formação, nomeadamente, a sua calendarização, organização e concretização da planificação.

3.3.1. Grupo de trabalho

A equipa de trabalho foi constituída pelas duas investigadoras/formadoras, que colaboraram nesta fase no âmbito das investigações que se encontram a desenvolver e por 14 educadoras formandas seleccionadas pelo Centro de Formação de Associação de Escolas do Tua e Douro Superior. Todas as educadoras pertenciam à rede pública de jardins-de-infância distribuídas pelos agrupamentos de Mirandela, Alfândega da Fé, Vila Flor e Torre de Moncorvo.

Na primeira sessão do PF das catorze educadoras formandas, seis disponibilizaram-se voluntariamente para participar como colaboradoras nesta investigação; formalizamos esta situação, contactando por escrito (Apêndice 3.7) e pessoalmente, os agrupamentos de origem das educadoras.

As sessões presenciais da oficina de formação decorreram na Escola Secundária de Mirandela, sendo de salientar que estes aspectos foram tratados pelo referido centro de formação.

O horário para o desenvolvimento destas sessões foi acordado com todas as educadoras, na primeira sessão do PF, de acordo com a sua disponibilidade. Assim,

optamos por realizar as sessões uma vez por semana: à segunda-feira entre as 17.00 e as 20.00 horas.

A formação foi desenvolvida num clima de entreajuda, colaboração e cooperação de todos os participantes. As formandas tiveram oportunidade de participar nas discussões, partilhar opiniões e experiências, desenvolver actividades práticas e experimentais de acordo com os recursos disponibilizados, reflectir e discutir resultados e conclusões, analisar criticamente as suas ideias à luz dos referenciais teóricos trabalhados, argumentar pontos de vista e cooperar activamente nos trabalhos propostos.

No que respeita ao papel das investigadoras/formadoras enquanto formadoras, assumimos a atitude de agentes de mudança e acompanhamos as sessões desenvolvidas, incentivamos a participação de todas as educadoras colaboradoras, esclarecemos situações e pontos de vista e intervimos respondendo às solicitações que nos eram feitas no sentido da (re)construção de conhecimentos e consequentemente das práticas didáctico-pedagógicas. Enquanto investigadoras, acompanhamos e supervisionamos as seis educadoras colaboradoras na implementação de três actividades com as crianças, mas não tivemos possibilidade de acompanhar as restantes oito educadoras.

Enquanto investigadoras/formadoras, e com base na investigação levada a cabo por Vieira (2003), assumimos o papel de: (i) catalisador ou agentes de mudança; (ii) facilitador; (iii) professor e investigador; (iv) crítico no processo; (v) compilador da informação do grupo; (vi) uma fonte de apoio pessoal; (vii) um recurso; (viii) e uma fonte de inquérito.

3.3.2. Sessões de formação

As sessões do PF decorreram entre os meses de Setembro e Dezembro de 2009, de acordo com o cronograma que apresentamos no quadro nº 3.3.

Quadro n.º 3. 3 - Cronograma do Programa de Formação

N. da Sessão	Data/Duração	Tipologia da Sessão
1	30/09/09 das 17h-20h	Teórico-prática
2	08/10/09 das 17h-20h	Teórico-prática
3	12/10/09 das 17h-20h	Teórico-prática
4,5,6 e 7	19/10/09; 26/10/09; 02/11/0 e 09/11/09 das 17h-20h	Prática
—	Novembro Dezembro 25h – Trabalho autónomo	Prática
8 e 9	21/12/2009 e 22/12/2009 das 17h-20h	Teórico-prática

Seguidamente, apresentamos, numa descrição mais detalhada, a organização e concretização do trabalho que desenvolvemos, apresentando para cada sessão os conteúdos, objectivos e metodologia utilizada.

Sessões presenciais

1ª Sessão (3 horas)

No início da sessão foi explicitado o propósito da oficina de formação bem como as intenções que regem o trabalho que se pretende levar a cabo no decorrer das diferentes sessões, de acordo com as orientações para a educação em ciências do Ministério da Educação e com orientações curriculares para a educação pré-escolar.

Conteúdos

- Educação em ciências numa perspectiva CTS;
- A importância das ciências no jardim-de-infância e a abordagem ao trabalho experimental;

Objectivos

- Identificar as ideias dos educadores sobre o ensino das ciências no jardim-de-infância;
- Descrever a educação em ciências numa perspectiva CTS;
- Descrever diferentes metodologias para trabalhar as ciências;
- Explicar o papel do trabalho experimental na educação em ciências;
- Partilhar e discutir perspectivas sobre a educação em ciências no jardim-de-infância.

Desenvolvimento da sessão/ metodologia

Inicialmente realizámos uma reflexão/discussão em grupo sobre a importância da educação em ciências nos primeiros anos, assente numa perspectiva CTS. Abordámos também o contributo do trabalho experimental para o desenvolvimento de competências nas crianças. Desenvolvemos esta acção com apoio num *power-point* elaborado para o

efeito (Apêndice 3.1). Durante a exploração do mesmo foi fomentado e incentivado o diálogo e a reflexão participativa e participada de todos os elementos do grupo no sentido de se partilharem perspectivas sobre os assuntos abordados, com ênfase na educação em ciências com orientação CTS.

2ª Sessão (3 horas)

No início desta sessão solicitámos às educadoras que respondessem ao questionário VOSTS, descrito no capítulo seguinte, no sentido de percebermos as suas concepções sobre CTS.

Conteúdos

- O desenvolvimento científico no jardim-de-infância – análise de resultados de investigações recentes;
- Competências científicas em Ciências.

Objectivos

- Analisar e discutir alguns textos e artigos a favor da educação em ciências nos primeiros anos;
- Discutir a importância do desenvolvimento de competências científicas por parte das crianças;
- Partilhar informação sobre investigações recentes no âmbito da educação em ciências.

Desenvolvimento da sessão/metodologia

Para o desenvolvimento desta sessão solicitámos às educadoras que formassem pequenos grupo de trabalho. Assim, de acordo com os seus interesses, pessoais e profissionais, ficámos com quatro grupos de trabalho, três com quatro elementos e um com dois. Seguidamente distribuimos um texto/documento, sobre educação em ciências de acordo com uma perspectiva CTS, a cada grupo de trabalho, de acordo com os assuntos abordados anteriormente.

Solicitamos a cada grupo que fizesse uma síntese do texto com referência aos aspectos que consideraram mais relevantes ou pertinentes para, posteriormente, se alargar a discussão a todo o grupo.

3ª Sessão (3 horas)

Conteúdos

- Planificação de actividades experimentais para o jardim-de-infância.

Objectivos

- Clarificar o conceito de trabalho prático e experimental;
- Planificar actividades experimentais para o jardim-de-infância;
- Seleccionar conteúdos de ciências adequados à realização de actividades experimentais.

Desenvolvimento da sessão/metodologia

Inicialmente, fizemos uma abordagem teórico-prática centrada nos objectivos da sessão e apoiada numa apresentação multimédia elaborada para o efeito (Apêndice 3.2). Assim, abordámos alguns assuntos que consideramos importantes, como por exemplo estratégias de ensino/aprendizagem na educação em ciências e exploração didáctica de actividades experimentais. Iniciámos com um diálogo com os educadores por relembrar o conceito de trabalho prático e experimental (este assunto já foi referido na 1ª sessão); posteriormente, descrevemos as orientações que devemos ter em consideração quando planificamos actividades experimentais para crianças, tais como:

- contextualização das actividades quer no que respeita ao quotidiano das crianças, quer quando incidem sobre temas social e culturalmente relevantes;
- interligação/transversalidade dos temas de trabalho com outras áreas e se possível garantir a continuidade com o 1º Ciclo do Ensino Básico;
- formulação das questão-problema, que se devem constituir como o ponto de partida para a realização das actividades;
- levantamento das ideias prévias das crianças, quais os conceitos que têm dos fenómenos e qual a melhor maneira de elaborar e reestruturar estes conceitos e conceber actividades que possibilitem a sua modificação para construir novas situações de aprendizagem;
- implementação efectiva das actividades (considerando os materiais e os procedimentos necessários) que se deve centrar em metodologias activas, participativas e participadas, para favorecer o entusiasmo da criança;
- elaboração de registos por parte das crianças com base nas suas observações; estes podem fazer-se recorrendo a estratégias como registo gráfico, escrever o que elas dizem sobre o seu próprio desenho, tabelas de dupla entrada, etc.;
- sistematização da actividade de forma a realçar as ideias-chave da mesma.

Na segunda parte da sessão fizemos a demonstração da actividade "Todas as sementes crescem e germinam de igual forma?" tendo em conta os aspectos mencionados; proporcionámos a intervenção directa e activa dos formandos.

4ª, 5ª, 6ª e 7ª sessão (3 + 3 + 3+ 3 horas)

Conteúdos

- Realização, pelas formandas, de actividades práticas e experimentais adequadas às crianças em idade pré-escolar;
- Discussão e exploração das actividades realizadas de acordo com o guião de orientação.

Objectivos

- Realizar actividades experimentais de ciências adequadas à educação pré-escolar;
- Discutir as actividades realizadas de acordo com o guião de orientação.

Desenvolvimento da sessão/metodologia

Na primeira parte da sessão solicitámos às educadoras que se distribuíssem, de acordo com os grupos previamente formados. Posteriormente, cada grupo executou as actividades propostas pelas investigadoras, de acordo com a temática abordada (quadro n.º 3.2), recorrendo aos recursos disponibilizados e reflectindo sobre a aplicação das mesmas com as crianças.

Na segunda parte da sessão fizemos uma reflexão em grande grupo sobre as actividades realizadas, clarificando aspectos como:

- o assunto é abordado frequentemente pelas crianças nas mais diversas situações;
- as ideias prévias das crianças serão ultrapassadas;
- é evidente a transversalidade com outras áreas;
- as formas de registo são diversificadas;
- os materiais utilizados são diversificados, simples e usados dia-a-dia das crianças;
- clarificar a identificação e controlo de variáveis;
- utilização a linguagem cientificamente correctamente apesar da abordagem simplificada dos temas;
- que competências e conceitos/ideias as crianças podem adquirir com a realização da actividade.

Por último, esclarecemos numa base teórico-prática os conteúdos científicos associados à exploração de cada uma das actividades.

Sessões de trabalho autónomo

Solicitámos aos educadores de infância para desenvolverem, no contexto onde exercem a sua prática didáctico-pedagógica, algumas das actividades realizadas ao longo do PF. Cada educador seleccionou e adaptou, caso tivesse necessidade, as actividades a

realizar, de acordo com as características e os interesses das crianças. Ao longo da implementação das actividades construiu o seu *portfólio* que, posteriormente, serviu como elemento de avaliação.

A formadora deslocou-se três vezes aos jardins-de-infância das educadoras colaboradoras, para observar a implementação de três actividades com as crianças em contexto de sala. As restantes formandas realizaram as actividades com as crianças mas não foram observadas pelas investigadoras.

3.4. Avaliação

A avaliação é um elemento chave de qualquer processo de formação. No que respeita ao sistema educativo, em particular aos professores, ocupa uma posição central, pois visa “a promoção do seu desenvolvimento pessoal e profissional, a progressão na carreira e o controlo dos aspectos que lhe dizem respeito” (Silva, 2000, p. 17).

Num programa de formação onde se vivencia um clima de cooperação e aprendizagem entre pares, a avaliação deve ser um processo conducente a “uma reflexão e a uma mudança sobre concepções e práticas didácticas pré-existentes e, simultaneamente, à implementação e à concretização das dimensões estruturantes” (Salema, 1997, p. 70).

Assim, neste PF fizemos a avaliação das educadoras em dois momentos:

- (i) Durante a implementação do PF, a avaliação foi extremamente importante para se introduzirem mudanças consideradas adequadas, em função de evidências colhidas para promover a qualidade e êxito do mesmo (Vieira, 2003). Assumiram particular destaque as sessões dinamizadas pelas educadoras em contexto de jardim-de-infância e sobre as quais elaboraram um portefólio, com enfoque na reflexão/análise crítica sobre temas trabalhados, estruturado de acordo com as orientações fornecidas pelas investigadoras/formadoras (Apêndice 3.8);
- (ii) No final pretendemos avaliar o impacto do PF nas práticas didáctico-pedagógicas das educadoras, para tal utilizamos um questionário, que descrevemos no capítulo seguinte.

No que respeita à avaliação da oficina de formação foi aplicado um questionário, fornecido pela entidade formadora, que pretende avaliar a adequação dos objectivos, conteúdos, metodologias e o impacto da oficina de formação nos participantes.

O centro de formação emitiu um diploma, a todas as educadoras, que atesta a sua participação na oficina. Para as educadoras colaboradoras na investigação a equipa de investigadores elaborou um outro certificado (Apêndice 3.9).

CAPÍTULO IV – METODOLOGIA

Neste capítulo descrevemos a metodologia utilizada ao longo desta investigação. Encontra-se organizado em cinco secções. A primeira descreve a natureza da investigação. A segunda e terceira apresentam, respectivamente, os casos estudados e as técnicas e instrumentos utilizados para a recolha de dados. A quarta refere-se às diferentes etapas do estudo. A quinta e última secção diz respeito ao tratamento dos diferentes dados obtidos nas várias etapas do estudo.

4.1. Natureza da Investigação

A investigação em educação distingue-se por um conjunto de características específicas. Segundo Latorre, Rincón & Arnal (2003), a particularidade dos fenómenos que estuda, a multiplicidade dos métodos que utiliza e a pluralidade dos fins e objectivos que procura alcançar são aspectos que lhe conferem especificidade própria. De acordo com os mesmos autores, temos assistido, ultimamente, ao surgimento de múltiplas linguagens científicas, de diversas posições epistemológicas e de novas perspectivas de investigação que se reúnem no que eles designam paradigmas de investigação.

Carmo & Ferreira (1998) referem que a investigação qualitativa e quantitativa estão associadas a paradigmas, cuja distinção diz respeito “à produção do conhecimento e ao processo de investigação e pressupõe existir uma correspondência entre epistemologia, teoria e método. No entanto, a distinção, é usualmente empregue a nível do método” (p. 175).

O nosso estudo, de acordo com o elenco das questões levantadas e dos objectivos definidos, inclui-se na linha de investigação predominantemente qualitativa, pois, tal como preconizam Bogdan & Biklen (1994), apresenta as seguintes características:

- (i) a fonte directa dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. Entende-se que as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no ambiente natural de ocorrência, por isso os dados serão recolhidos pelo investigador em situação de contexto, ou seja no local onde o estudo se realiza. Neste estudo específico pretendemos obter informação em alguns jardins-de-infância do Distrito de Bragança, através da observação das práticas didáctico-pedagógicas das educadoras envolvidas, bem como de uma estreita relação que se pretende estabelecer com as educadoras;
- (ii) a investigação é descritiva. A investigadora tentará descrever de forma narrativa

em que consiste determinada situação. Os dados recolhidos incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, etc. e serão analisados respeitando a forma como estes foram registados ou transcritos;

- (iii) a preocupação dos investigadores situa-se mais ao nível do processo do que do produto ou dos resultados obtidos. As estratégias qualitativas evidenciam o modo como as expectativas se traduzem nas actividades, procedimentos e interacção diários. Neste estudo importa compreender o ambiente de formação das educadoras em toda a sua dimensão, para depois percebermos qual a sua influência nas práticas didáctico-pedagógicas dos sujeitos;
- (iv) os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. Os dados não são recolhidos com o objectivo de confirmar hipóteses construídas previamente. Pelo contrário, as abstracções são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. Tal como refere Vieira (2003) no seu estudo, "no decorrer da investigação o investigador constrói, pouco a pouco, um quadro que vai ganhando forma, à medida que recolhe e examina as várias peças da informação" (p. 174);
- (v) o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. O investigador preocupa-se com o que Bogdan & Biklen (1994) designam por «perspectivas participantes». Por outras palavras, preocupa-se com os sujeitos que participam no estudo e com o modo como estes dão sentido à sua vida. Citando Vieira (2003): "o investigador, usualmente, tenta reconstruir a realidade a partir do quadro de referência dos sujeitos, segue-se logicamente que os participantes podem em alguns casos estar mais habilitados do que o investigador a compreender as complexas interacções que foram observadas" (p. 173).

Neste sentido, Stake (2007) refere que "em cada estudo etnográfico, fenomenológico, hermenêutico ou holístico (ou seja, em cada estudo qualitativo), a enumeração e o reconhecimento das diferenças qualitativas têm lugares proeminentes" (p. 52). Neste estudo destacamos as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras.

Relativamente ao *design* da investigação que se projecta, enquadra-se no estudo de caso, sendo, do ponto de vista epistemológico, de natureza interpretativa, uma vez que pretendemos reunir um conjunto de informação pertinente sobre as seis educadoras com a finalidade de a interpretarmos. O estudo desenvolve categorias conceptuais para ilustrar e teorizar acerca do caso, desafia pressupostos teóricos defendidos antes e o modelo de análise é indutivo (Latorre, Rincón & Arnal, 2003), e, finalmente, tem em consideração o papel dos actores/sujeitos, neste caso dos educadores de infância, na

delimitação do objecto de estudo e nas opções metodológicas (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994).

Considera-se um estudo de caso, dado que este pretende intervir junto de um único sujeito ou de alguns sujeitos, e deseja analisar os resultados obtidos por um indivíduo sem os relacionar com os obtidos por outros (Lessard-Hébert, 1996). No presente estudo, projectamos a intervenção/cooperação de seis educadoras, que pretendemos acompanhar durante o desenvolvimento e implementação do PF, no sentido de fazermos uma síntese comparativa que evidencie os aspectos comuns e divergentes. Neste sentido, Rasco & Recio (2003) apontam que o “conhecimento profundo da implementação de programas e inovações curriculares exige um tipo de análise que permita o conhecimento do idiossincrático, o particular e o único, frente ao comum, ao geral e ao uniforme” (p. 15). Este tipo de análise é, por norma, garantido pelos estudos de caso.

Na esteira de Stake, “o caso é uma coisa específica, uma coisa complexa e em funcionamento” (2007, p. 18). Desta forma, pressupõe uma participação activa na vida dos sujeitos observados e uma análise em profundidade do tipo introspectivo, identificando, desta forma, “uma atitude própria das abordagens qualitativas situadas no âmbito do paradigma interpretativo” (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994, p. 170). O estudo de caso, de acordo com os mesmos autores, é o mais real, o mais aberto e o menos controlado, pelo que, nesta posição, o investigador “está pessoalmente implicado ao nível de um estudo aprofundado de casos particulares. Ele aborda o seu campo de investigação a partir do interior” (p. 169). Como refere Stake (2007), um bom estudo de caso é paciente e reflexivo, e nele, o investigador tenta preservar as múltiplas realidades e as diferentes realidades do que vai acontecendo. Também Yin (1989) refere que no estudo de caso o investigador utiliza múltiplas fontes de recolha de dados.

O estudo de caso é uma estratégia encaminhada para a tomada de decisões. O seu verdadeiro potencial está na sua capacidade para gerar hipóteses e descobertas; no seu interesse centrado no indivíduo; na sua flexibilidade e na sua aplicabilidade a situações naturais (Latorre, Rincón & Arnal, 2003).

Com este tipo de investigação pretende-se, como refere Vieira (2003), “fazer uma descrição (...) e, a partir desta, formular interpretações e significados acerca da realidade estudada, que sustentam as conclusões e implicações do estudo, nomeadamente gerando hipóteses que expliquem as acções e opções dos casos em estudo” (p. 174).

Na esteira de Bogdan & Biklen (1994), o plano do estudo de caso pode ser representado como um funil, sendo o início representado pela extremidade mais larga. Os

investigadores “começam pela recolha de dados, revendo-os e explorando-os, e vão tomando decisões acerca do objectivo do trabalho” (p. 89).

De acordo com Stake (2007), “o investigador qualitativo enfatiza os episódios significativos, a sequencialidade dos acontecimentos em contexto, a realidade do indivíduo” (p. 12).

Assim, nesta investigação, inicialmente, centrar-nos-emos sobre todos os educadores de infância do Distrito de Bragança. Este universo, posteriormente, será reduzido, caso seja possível, a seis educadores que reúnam as condições para participar no Programa de Formação. Esta decisão de escolha dos casos a estudar é uma das características típicas da metodologia dos estudos de caso. A selecção será estabelecida de acordo com vários critérios, como por exemplo: o seu interesse em participar no trabalho de investigação; o facto de trabalharem num jardim-de-infância público ou privado; estarem inseridos no meio rural ou no meio urbano; o número de crianças do grupo; a média da idade das crianças com que trabalham; etc.

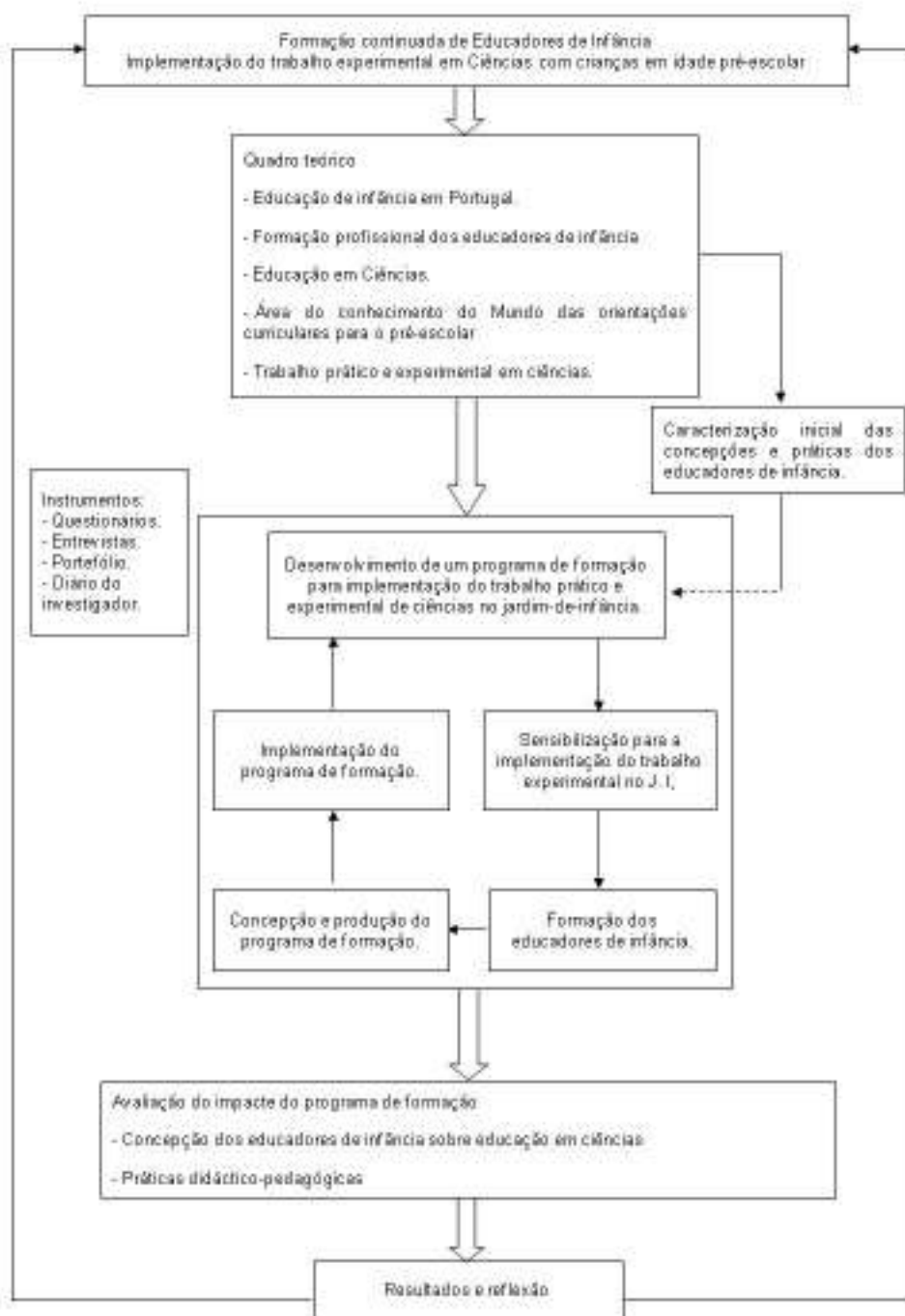
Foi nossa intenção conhecer os contributos que o desenvolvimento de um PF continuada pode ter na prática didáctico-pedagógica dos educadores e, conseqüentemente, na implementação do trabalho prático e experimental de ciências com as crianças.

O estudo incide em situações reais e naturais que vão sendo observadas e analisadas à medida que decorrem. Sendo um estudo de caso, procura conhecer a situação em profundidade e em contexto, tendo sempre em conta as reacções, opiniões, expectativas e dificuldades dos educadores e quais as mudanças que vão ocorrendo nas suas práticas.

No que diz respeito às fases de estudo, optou-se por seguir o apresentado por Yin (1989) ou seja, planificação, recolha, análise de dados dos casos estudados e sua respectiva comparação. Também, apoiamos esta opção no trabalho Blatter (2008) quando refere que a estrutura adequada para documentar os resultados dos estudos de caso é cronológica para os naturalistas, linear-analítica para os positivistas e comparativa para os construtivistas. Uma análise comparativa, visando descobrir convergências entre os vários casos, pode enquadrar a recolha de dados comparativamente à análise feita no quadro teórico (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994 e Yin, 1989).

Tomando como referência o que se explana atrás, construímos o esquema para o estudo indicado na figura n.º 4.1.

Figura n.º 4. 1 - Esquemática geral do estudo



Como é evidente na figura anteriormente apresentada, partimos de um quadro teórico que sustenta este estudo e, depois de caracterizarmos as necessidades de formação dos educadores, avançamos para o desenvolvimento e implementação de um programa de formação que nos permita acompanhar as educadoras envolvidas. No sentido de caracterizarmos as suas concepções sobre CTS e as suas práticas didático-pedagógicas recorreremos a vários instrumentos de recolha de dados, nomeadamente:

questionários, entrevista, diário do investigador, portefólio e instrumento de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas de Vieira (2003). Estes instrumentos permitiram-nos fazer a redacção dos casos, atendendo ao perfil de cada educadora. Por último, apresentamos, também, uma síntese global onde fazemos uma análise comparativa evidenciando convergências e diferenças entre os casos.

4.2. Casos Estudados

Optámos por dirigir a investigação e, consequentemente, a aplicação do PF aos educadores de infância porque consideramos ser fundamental uma abordagem à educação em ciências, de carácter prático e experimental, desde os primeiros anos, no sentido de contribuir para o desenvolvimento integral da criança e para o exercício da cidadania.

Partilhamos a opinião de Martins et al. (2006) quando referem a necessidade de desenvolver medidas para proporcionar formação a todos os professores em exercício sobre o ensino das ciências, coadjuvando a fundamentação do nosso estudo.

A investigação incidiu, num primeiro momento, sobre todos os educadores de infância que exerciam funções na rede pública e na rede privada no ano lectivo 2007/08 no Distrito de Bragança, distribuídos de acordo com os quadros n.º 4.1, 4.2 e 4.3, abaixo apresentados.

Quadro n.º 4. 1 - Número de educadores e de crianças por Agrupamento de Escola (rede pública) do Distrito de Bragança em 2007/2008

Concelho	Agrupamento	N.º de J. I.	N.º Educadores de infância		Total	N.º Crianças
			Adm.	Titular		
Alfândega da Fé	Agrupamento Vertical de Escolas de Alfândega da Fé	7	0	8	8	68
Bragança	Agrupamento Vertical de Escolas de Augusto Moreno	3	3	6	9	140
Bragança	Agrupamento Vertical de Escolas de Izeda	1	5	2	7	58
Bragança	Agrupamento Vertical de Escolas de Paulo Quintela	2	2	6	8	106
Carrazeda de Ansiães	Agrupamento Vertical de Escolas de Carrazeda de Ansiães	5	0	5	5	53
Freixo de Espada à Cinta	Agrupamento Vertical de Escolas de Freixo de Espada à Cinta	3	0	3	3	39
Macedo de Cavaleiros	Agrupamento Vertical de Escolas de Macedo de Cavaleiros	17	1	20	21	190
Miranda do Douro	Agrupamento Vertical de Escolas de Miranda do Douro	1	2	6	8	73
Miranda do Douro	Agrupamento Vertical de Escolas de Sendim	1	1	3	4	43
Mirandela	Agrupamento Vertical de Escolas de Luciano Cordeiro	13	2	18	20	204
Mirandela	Agrupamento Vertical de Escolas de Torre de D.	6	1	6	7	48
Mogadouro	Agrupamento Vertical de Escolas de Mogadouro	6	1	7	8	115
Torre de Moncorvo	Agrupamento Vertical de Escolas de Torre de Moncorvo	13	3	14	17	146
Vila Flor	Agrupamento Vertical de Escolas de Vila Flor	10	3	10	13	121
Vimioso	Agrupamento Vertical de Escolas de Vimioso	5	1	7	8	80
Vinhais	Agrupamento Vertical de Escolas de Vinhais	8	0	9	9	77
Total		101	25	130	155	1561

Através da leitura do quadro anterior verificamos que, no Distrito de Bragança, existem 101 jardins-de-infância da rede pública, onde trabalham 155 educadores, abrangendo 1561 crianças, dos 3 aos 6 anos de idade.

Quadro n.º 4. 2 - Número total de educadores e de crianças por Instituição Particular de Solidariedade Social - IPSS (rede privada) do Distrito de Bragança em 2007/2008

Concelho	IPSS	N.º de Educadores de infância	N.º de Crianças
Alfândega da Fé	Santa Casa da Misericórdia	2	31
Bragança	São João de deus	3	72
Bragança	Coxa	3	72
Bragança	Cinderela	4	95
Bragança	Centro Social Santa Clara	4	96
Bragança	Centro Social Obra Kolping	1	24
Bragança	Centro Social Santos Mártires	1	24
Bragança	Centro Social S. Coração de Jesus	3	77
Bragança	Centro Social Cáritas	3	80
Carrazeda de Ansiães	Santa Casa da Misericórdia	3	43
Carrazeda de Ansiães	Centro Social de Fontelonga	1	10
Freixo de Espada à Cinta	Santa Casa da Misericórdia	2	47
Freixo de Espada à Cinta	Centro Social de Assistência	1	25
Freixo de Espada à Cinta	Centro Social Monsenhor Martins	1	11
Macedo de Cavaleiros	Nuclisol – Jean Piaget	3	65
Macedo de Cavaleiros	Centro Social Nsª Srª de Fátima	3	75
Miranda do Douro	Santa Casa da Misericórdia	1	12
Mirandela	Santa Casa da Misericórdia	5	25
Mirandela	Nuclisol – Jean Piaget	3	60
Mirandela	Centro Social Nsª Srª do Amparo	3	75
Mogadouro	Santa Casa da Misericórdia	3	65
Torre de Moncorvo	Centro Social e Paroquial	1	17
Vila Flor	Santa Casa da Misericórdia	2	49
Vimioso	Santa Casa da Misericórdia	0	0
Vinhais	Santa Casa da Misericórdia	2	30
Total		58	1180

Da leitura do quadro anterior constatamos que existem 25 instituições IPSS com jardim-de-infância, onde 58 educadores exercem as suas funções, abrangendo um total de 1180 crianças em idade pré-escolar.

Quadro n.º 4. 3 - Número total de educadores e de crianças da rede pública e privada do Distrito de Bragança em 2007/2008

Concelho	Rede	N.º de J. I.	N.º de E. I.	N.º de Crianças
Alfândega da Fé	Público	7	8	68
Alfândega da Fé	Privado	1	2	31
Bragança	Público	6	24	304
Bragança	Privado	8	22	540
Carraceda de Ansiães	Público	5	5	53
Carraceda de Ansiães	Privado	2	4	53
Freixo de Espada à Cinta	Público	3	3	39
Freixo de Espada à Cinta	Privado	3	4	83
Macedo de Cavaleiros	Público	17	21	190
Macedo de Cavaleiros	Privado	2	6	140
Miranda do Douro	Público	2	12	116
Miranda do Douro	Privado	1	1	12
Mirandela	Público	19	27	252
Mirandela	Privado	3	11	160
Mogadouro	Público	6	8	115
Mogadouro	Privado	1	3	65
Torre de Moncorvo	Público	13	17	146
Torre de Moncorvo	Privado	1	1	17
Vila Flor	Público	10	13	121
Vila Flor	Privado	1	2	49
Vimioso	Público	5	8	80
Vimioso	Privado	0	0	0
Vinhais	Público	8	9	77
Vinhais	Privado	1	2	30
Total		125	213	2741

O quadro n.º 4.3 mostra-nos que no Distrito de Bragança, no ano lectivo 2007/2008, existiam 125 jardins-de-infância e 213 educadores. A rede de educação pré-escolar, pública e privada, abrangia 741 crianças.

Numa primeira fase desta investigação trabalhámos com todos os educadores do Distrito, no sentido de caracterizarmos as suas necessidades de formação. Posteriormente, para implementação do PF, recorremos ao Centro de Formação da Associação de Escolas do Tua e Douro Superior (CFAETDS) que abrange os concelhos de Mirandela, Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Carraceda de Ansiães, Freixo de Espada à Cinta e Vila Flor; tendo o PF decorrido na Escola Secundária de Mirandela. Dos dois Centos de Formação existentes no Distrito, o CFAETDS foi o que mostrou disponibilidade para promover o PF que desenvolvemos e que descrevemos no capítulo anterior.

Segundo Recio & Rasco (2003), um dos aspectos relevantes a ter em consideração na escolha dos casos é que consigamos ter acesso aos mesmos, pelo que devemos garantir a aceitação da nossa presença e a sua participação voluntária. Neste sentido, das 14 educadoras que o centro de formação seleccionou para frequentar o PF, seis

voluntariaram-se para colaborar neste estudo. Para a caracterização das suas práticas didáctico-pedagógicas acompanhamos três sessões de cada uma das educadoras, em contexto de sala de jardim-de-infância.

As educadoras colaboradoras pertencem aos concelhos de Mirandela, Vila Flor e Alfândega da Fé. São identificadas, ao longo deste estudo, através de letras de A a F, no sentido de garantir o seu anonimato. De seguida, descrevemos, ainda que de uma forma abreviada, o contexto onde as educadoras exercem funções.

A educadora A encontra-se a exercer funções num jardim-de-infância com infra-estruturas muito boas, no que respeita às instalações do edifício, nomeadamente, no que concerne às dimensões das salas e os recursos didáctico-pedagógicos disponíveis. Neste edifício funcionam quatro salas de jardim-de-infância. A educadora exerce funções pela primeira vez neste jardim-de-infância. Na sala, trabalha diariamente com uma auxiliar de acção educativa e com um grupo de dezanove crianças com idades compreendidas entre os três e os cinco anos.

A educadora B exerce funções num jardim-de-infância sediado num edifício de madeira pré-fabricado, constituído, apenas, por uma sala dividida em áreas de actividades diferenciadas e identificadas. O grupo é formado por 16 crianças, com idades entre os três e os seis anos. Diariamente, trabalha com uma auxiliar de educação e, por vezes, conta com a colaboração de outra educadora com colocação administrativa.

A educadora C trabalha num jardim-de-infância com apenas uma sala, mas com boas condições físicas. É o primeiro ano que está neste contexto. O grupo integra oito crianças, de faixa etária compreendida entre os dois e os cinco anos. Conta com o apoio de uma auxiliar de educação.

A educadora D exerce a sua actividade num jardim-de-infância constituído por quatro salas. Encontra-se pela primeira vez a trabalhar neste jardim-de-infância. Tem o apoio diário de uma auxiliar e, por vezes, de outra educadora com colocação administrativa. O grupo tem 18 crianças, todas com quatro anos.

A educadora E encontra-se num jardim-de-infância inserido num edifício partilhado com a escola de 1.º Ciclo do Ensino Básico e com a Escola Profissional de Turismo. Neste, existem duas salas de jardim-de-infância. A educadora encontra-se neste jardim há três anos. Trabalha diariamente com uma auxiliar de acção educativa e com 24 crianças, com idades compreendidas entre os três e os cinco anos.

A educadora F exerce funções neste jardim-de-infância há oito anos, só com uma sala e com boas instalações. Frequentam o jardim 12 crianças, com idades dos três aos seis anos. Conta com o apoio de duas auxiliares de acção educativa.

4.3. Técnicas e Instrumentos para a Recolha de Dados

É fundamental ter em consideração, como expõem Guiglione & Matalon (2001), que, para compreender fenómenos sociais, se deve recorrer a diferentes técnicas de recolha de informação. Entre elas, as mais comuns na investigação qualitativa são: a observação, o inquérito e a análise de documentos (Guiglione & Matalon, 2001; De-Ketele & Roegiers, 1999 e Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994).

Por outro lado, dada a diversidade das “múltiplas realidades” que se encontram numa situação complexa como a relativa aos sujeitos em estudo (educadoras), assume especial relevância recorrer a técnicas variadas de recolha de dados (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994). A este propósito, Almeida & Freire (1997) referem que a diversidade de instrumentos permite identificar aspectos específicos da realidade observada e do seu significado em ambientes de aprendizagem, podendo contribuir de uma forma relevante para a investigação em educação em ciências.

Como referem Tenreiro-Vieira & Vieira (2004), a triangulação, ou seja, o uso combinado de diferentes técnicas de recolha de dados é uma prática muito útil, porque “permite combinar os pontos fortes e corrigir as deficiências de cada uma delas e recolher informação captando uma imagem, o mais completa possível, dos efeitos de um programa de formação” (p. 53). Flick (2005) partilha desta opinião e acrescenta que a triangulação significa a combinação de métodos diferentes no sentido de melhorar o alcance, a profundidade e a consistência dos procedimentos metodológicos.

De acordo com este princípio, nesta investigação procurámos recolher os dados usando diferentes técnicas e instrumentos. No que se refere à técnica de inquérito, utilizámos o questionário de caracterização profissional dos educadores, o questionário VOSTS (versão abreviada de 19 itens – adaptação portuguesa de Canavarro, 2000), o questionário de avaliação do PF e uma entrevista semi-estruturada, realizada após a análise dos dados obtidos com o questionário VOSTS, anteriormente referido. Na técnica de observação, usamos o diário do investigador com os registos de observação das sessões de cada professora colaboradora e um instrumento criado por Vieira (2003) para analisar e caracterizar as práticas didático-pedagógicas (“Instrumento de Caracterização de Práticas Pedagógico-Didáticas CTS”). A análise documental centrou-se no portefólio elaborado pelas educadoras que constitui também como elemento de avaliação do PF.

No quadro n.º 4.4, apresentamos, sinteticamente, as questões de investigação e respectivas técnicas e instrumentos seleccionados neste estudo.

Quadro n.º 4. 4- Técnicas e instrumentos utilizados em função das questões de investigação

Questões de investigação	Técnica (s)	Instrumento (s)
1- Que formação, ao nível do trabalho experimental de ciências foi oferecida, nos cursos de formação inicial, aos educadores de infância do Distrito de Bragança?	Inquérito	Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância.
2- O trabalho experimental de ciências é contemplado, frequentemente, nas acções de formação continuada destinadas a educadores de infância do Distrito de Bragança? Em caso afirmativo, de que modo?	Inquérito	Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância.
3- Como dizem trabalhar na sua prática os educadores de infância do Distrito de Bragança a área de conhecimento do mundo?	Inquérito	Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância.
4- Que tipo de actividades experimentais, e com que frequência, os educadores nas suas práticas didáctico-pedagógicas, afirmam proporcionar às crianças?	Inquérito Observação	Questionário VOSTS Entrevista Diário do Investigador
5- Qual o impacto, ao nível das concepções sobre CTS e da prática pedagógica dos educadores, da aplicação de um programa de formação continuada para a Educação em Ciências?	Inquérito Observação	Questionário de avaliação do PF Portefólio Diário do Investigador

No ponto seguinte, passamos à descrição pormenorizada dos instrumentos de investigação utilizados.

4.3.1. O Inquérito

O inquérito, mesmo considerado como sendo um método muito geral, em determinados momentos pode ser indispensável para reconstruir e analisar um processo social (Guiglione & Matalon, 2001). Segundo estes autores “o inquérito consiste em suscitar um conjunto de discursos individuais, em interpretá-los e generalizá-los” (Guiglione & Matalon, 2001, p. 2).

Podemos diferenciar, genericamente, dois instrumentos de inquérito: o questionário e a entrevista. A principal distinção reside na rapidez e na possibilidade de inquirir maior número de indivíduos através da aplicação do questionário, comparativamente com a entrevista. Por outro lado, o inquérito por questionário, normalmente, é administrado à distância e o inquérito por entrevista é realizado em situação presencial. Contudo, é de salientar que a presença ou ausência do investigador é um aspecto determinante na recolha de dados. Neste sentido, devemos ter em conta os procedimentos e técnicas da concepção e administração do instrumento em causa (Carmo & Ferreira, 1998). Por sua

vez, Ghiglione & Matalon (2001) consideram que “é habitual reservar o termo entrevista para as técnicas menos directivas, e designar por questionário as formas de inquirir em que as questões são formuladas antecipadamente” (p. 63).

Nas subsecções seguintes apresentamos uma descrição mais detalhada das características dos instrumentos de recolha de dados através de inquérito, ou seja, do questionário de caracterização profissional dos educadores, do questionário VOSTS, do questionário de avaliação do PF e da entrevista realizada após a administração do questionário VOSTS.

4.3.1.1. Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

Nesta investigação utilizámos o questionário no início do estudo com o objectivo de conhecer a formação, ao nível do trabalho experimental de ciências, que foi oferecida nos cursos de formação inicial e contínua aos educadores de infância do Distrito de Bragança. Pretendemos, ainda, obter informação sobre o que dizem ser as suas práticas, no âmbito da área de conhecimento do mundo, a forma e frequência com que a trabalham.

Conscientes que, na investigação qualitativa, este instrumento pode não ser o instrumento mais indicado e que pode estar associado a algumas limitações, que referimos no parágrafo seguinte, considerámos que neste momento do estudo se constituiu como o mais adequado para a recolha de dados, face ao elevado número e dispersão dos indivíduos a inquirir.

Além disso, ponderámos algumas situações, como referem Sousa (2005) e Tuckman (1994), no que diz respeito à fidelidade da informação prestada e à consciencialização dos sujeitos sobre o assunto em análise, à ambiguidade nas respostas, à possibilidade de obter baixa percentagem de respostas ou, até mesmo, como referem Sousa (2005) e Ghiglione & Matalon (2001) a possibilidade de se perder alguma informação. No entanto, como referimos anteriormente, decidimos pela utilização deste instrumento por considerarmos ser o que melhor se adapta a esta fase do estudo. Por outro lado, o inquérito por questionário apresenta algumas vantagens apontadas por autores como Ghiglione & Matalon (2001) e Munoz (2003), que classificam o questionário, entre outros, como «eficaz», na medida em que pode ser aplicado em qualquer lugar, a um grande número de indivíduos de uma forma rápida e económica.

Por seu turno, Munoz (2003) e Oppenheim (1992) mencionam que o questionário é um instrumento muito útil, nomeadamente, quando se trata de um grande número de sujeitos

dispersos geograficamente, situação que se verifica no Distrito de Bragança. De referir, ainda, que o questionário permite a obtenção de dados padronizados e generalizáveis (Sousa, 2005).

Pode, portanto, constituir-se como um instrumento essencial desde que se cumpram alguns requisitos fundamentais, que posteriormente referimos. Gómez, Flores & Jiménez (1999) são da opinião que: (i) o questionário é um procedimento de exploração de ideias e crenças gerais sobre algum aspecto da realidade; (ii) o questionário considera-se como uma técnica mas, não a única nem a fundamental; (iii) na elaboração do questionário parte-se dos esquemas de referência teóricos e experiências definidas por um colectivo determinado e em relação com o contexto de que são parte; (iv) a análise dos dados permite que a informação se partilhe por participantes na investigação; e (v) a administração do questionário não produz qualquer recusa entre os membros de determinado grupo, é maioritariamente aceite e considera-se uma técnica útil no processo de proximidade da realidade estudada.

No inquérito por questionário importa, ainda, referir, de acordo com Foddy (2002), que a responsabilidade do controlo sobre o processo pergunta-resposta é do investigador. Neste sentido, este tem o dever de “formular perguntas padronizadas, com significados identicamente compreensíveis pelos diferentes inquiridos, e a obrigação de formular as opções de resposta que permitem responder à pergunta” (p. 15).

Esta ideia é reforçada por outros autores, como Ghiglione & Matalon (2001), quando afirmam que, para construir um questionário, é necessário saber de forma precisa o que se procura, assegurar-se que todas as perguntas têm sentido e que todos os aspectos foram abordados. Por seu turno, Foddy (2002) defende que o inquérito por questionário deve assentar em três pressupostos: “o investigador define, claramente, a informação que pretende; os inquiridos detêm essa informação; os inquiridos podem disponibilizar essa informação no contexto em que a pesquisa se realiza” (p. 27).

Neste sentido, construímos o questionário de acordo com os propósitos anteriormente referidos, com base nos referenciais teóricos sobre o assunto e de acordo com a metodologia apresentada por Moreira (2004), começando pela elaboração de uma primeira versão que foi submetida ao exame de dois especialistas e aplicado a um certo número de indivíduos semelhantes aos da população alvo.

Atendendo ao preconizado por vários autores, como Carmo & Ferreira (1998); De-Ketele & Roegiers (1999); Hill & Hill (2000) e Foddy (2002), tivemos o cuidado de formular questões, que em nosso entendimento, se apresentavam claras, breves e objectivas.

Segundo Foddy (2002), o vocabulário utilizado na formulação das perguntas deve estar

de acordo com os usos e conceitos da população a inquirir e os termos utilizados devem ser tão concretos e precisos quanto possível. Oppenheim (1992) refere, ainda, que os questionários devem ser construídos, testados e melhorados até que se tenha a certeza de que podem desempenhar o papel e alcançar os objectivos pretendidos pelo investigador. Neste caso particular, apresentamos os objectivos do questionário mais adiante no quadro n.º 4.5.

Para cumprir com estes pressupostos, submetemos uma primeira versão do questionário a uma amostra piloto de três educadoras que não fizeram parte do universo em estudo, embora se inserisse num meio próximo e possuísse características muito semelhantes aos da população em estudo. Este teste piloto teve como objectivos, entre outros, verificar a compreensão das questões e se a linguagem utilizada era perceptível para as três educadoras. Neste processo, foi solicitado às educadoras que respondessem e apresentassem sugestões ao questionário no seu conjunto e a cada uma das questões em particular. Apesar destas indicações, as educadoras responderam sem dificuldades e não sugeriram qualquer alteração, pelo que consideramos, então, que estava adequado à população em estudo, particularmente nas questões de linguagem.

Posteriormente, de modo a garantir a credibilidade do estudo e a diminuir os erros, procedemos à validação do questionário. Para tal recorremos à opinião de dois especialistas. Um no domínio da metodologia das ciências e outro da área da psicologia. De acordo com Lessard-Hébert, Goyette & Boutin (1994) e De-Ketele & Roegiers (1999), a validação permite saber se as informações são suficientes e possuem valor de representação, ou seja, se reflectem a realidade. De-Ketele & Roegiers (1999) definem a validação como “o processo pelo qual o investigador ou o avaliador se assegura que aquilo que quer recolher como informações, as informações que recolhe realmente e o modo como as recolhe servem adequadamente o objectivo da investigação” (p. 220).

Neste seguimento, os especialistas fizeram algumas considerações no que respeita à sequência e pertinência e de algumas questões. Ambos foram da opinião de não incluir informação muito específica, por exemplo quanto à natureza das disciplinas, carga horária e conteúdos que foram abordados na sua formação inicial, pois referiram que consideravam estes aspectos pouco importantes para o estudo. Fizeram propostas e sugestões de alteração no que concerne ao aspecto gráfico do questionário, para o tornar mais apelativo para os inquiridos. Uma primeira versão tinha uma configuração demasiado condensada. Este é um dos aspectos que, também, se deve ter em consideração na elaboração deste tipo de instrumentos de recolha de informação. Após a análise das sugestões dos peritos, efectuámos as alterações anteriormente mencionadas

no sentido de o tornar mais claro e acessível para o público-alvo e, seguidamente demos como concluído o questionário final (Apêndice 4.1).

Na versão final, o questionário, inicia com um texto a informar os inquiridos sobre o tema central do estudo e objectivos, a finalidade e utilização da informação recolhida e, ainda, a garantia do anonimato. Contém algumas notas sobre a forma como deviam responder às questões. O corpo do questionário encontra-se dividido em três secções. A primeira diz respeito à caracterização pessoal dos inquiridos; a segunda é relativa à sua formação e experiência profissional e, por último, uma secção com questões sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas.

O questionário engloba, sobretudo, questões fechadas, uma vez que estas são de fácil resposta e posterior tratamento, contêm apenas três questões abertas. Optámos por este modelo para obter um maior número de respostas na sequência do que defende Foddy (2002) quando afirma que “seleccionar uma resposta de um conjunto pré-fornecido de opções é mais fácil do que formular a sua própria resposta” (p. 64), então, é de esperar que os inquiridos respondam mais facilmente a questões fechadas do que a questões abertas.

As questões fechadas, cuja principal vantagem reside na facilidade do tratamento de dados são questões que apresentam ao inquirido um número limitado de respostas. Estas, foram elaboradas tendo em consideração regras simples como as que nos propõem Carmo & Ferreira (1998) e Moreira (2004) das quais salientamos a que diz respeito ao número de resposta-tipo que deve ser adequado. Em seis questões, além das opções de resposta, foi dada a possibilidade aos inquiridos de completar uma das opções. Em três questões utilizaram-se escalas de resposta para avaliação de atitudes e opiniões dos inquiridos.

As questões abertas foram elaboradas para que os inquiridos manifestassem a sua opinião livremente. Como preconiza Moreira (2004) estas questões permitem, ainda, recolher informação mais completa relativamente aos assuntos abordados, neste caso, por exemplo acerca da importância e do conceito de trabalho experimental e das medidas que os educadores apontam no sentido de melhorarem as suas práticas. Fizemos esta opção porque essas questões eram referentes a conteúdos de grande importância para outras fases deste estudo, nomeadamente: averiguar se os educadores consideram importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância, e porquê; qual o conceito que têm de ensino experimental; que indicassem medidas que possam contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente a realização de actividades experimentais.

Nestes casos o investigador tem um papel essencial na interpretação das respostas, que normalmente têm de ser sujeitas a análise de conteúdo, processo do qual se fará a devida abordagem mais adiante na subsecção 4.5.2.

O investigador deve ter em consideração os objectivos inerentes a cada questão. Desta forma, torna-se mais clara a pertinência da mesma. Tal como refere Foddy (2002), a explicitação dos objectivos de cada questão permite forçar os pressupostos implícitos à questão e evidenciar, caso existam, possíveis discrepâncias entre o que se pergunta e o que o investigador quer saber.

Assim, todas as questões incluídas no questionário foram consideradas pertinentes e pretendiam dar resposta a objectivos pré-estabelecidos (Apêndice 4.2), de acordo com o que apresentamos, de forma sintética, no quadro n.º 4.5.

Quadro n.º 4. 5 - Secções do questionário, de caracterização profissional dos educadores de infância, e objectivos específicos de cada questão(ões)

Secção	Objectivos específicos	Questão(ões)
1. Caracterização pessoal	a) Caracterizar o perfil pessoal do(a) educador(a) de infância para a identificação do grupo em estudo;	1.1; 1.2; 1.3; 1.4
	b) Identificar a instituição e a distância percorrida pelo(a) o(a) educador(a) para se deslocar até à mesma;	1.5;1.6
2. Formação e Experiência Profissional	a) Identificar a formação académica que o(a) Educador(a) possui;	2.1.
	b) Identificar a instituição onde o educador obteve o curso de formação inicial	2.2
	c) Referir a experiência profissional do(a) educador(a);	2.3; 2.4
	d) Avaliar o grau de satisfação do(a) educador(a) relativamente à sua formação inicial, no âmbito das Ciências;	2.5
	e) Identificar a instituição onde o educador obteve o curso de formação inicial	2.6
	f) Indicar o número médio de acções de formação contínua que o(a) educador(a) realiza por ano;	2.7
	g) Identificar os promotores das acções de formação que o(a) educador(a) frequentou;	2.8
	f) Mencionar as áreas onde se inserem as acções de formação que o(a) educador(a) realizou;	2.9
	g) Indicar o n.º total de acções que realizou na área das ciências	2.10
	h) Percepcionar a opinião do(a) educador(a) relativamente à formação continuada em ciências;	2.11
3. Caracterização da prática didáctico-pedagógica do(a) educador(a)	a) Identificar a situação profissional do(a) educador(a);	3.1; 3.2
	b) Referir o número de educadores e número de salas do jardim-de-infância onde o(a) educador(a) exerce funções;	3.3; 3.4
	c) Caracterizar o grupo de trabalho profissional do(a) educador(a) de infância;	3.5; 3.6; 3.7
	d) Identificar se no jardim-de-infância existe um espaço específico e materiais adequados para trabalhar as ciências;	3.8
	e) Identificar as área(s) de ciências que são trabalhadas com mais frequência.	3.9
	f) Descrever a noção/ideia que o(a) educador(a) possui de ensino experimental;	3.10; 3.11
	g) Clarificar aspectos das práticas didáctico-pedagógicas do(a) educador(a) no âmbito da área de conhecimento do mundo, especificamente na área das ciências;	3.12; 3.13; 3.14;3.15;3.16
	h) Referir medidas que os educadores indiquem para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo.	3.17

De referir, também, que durante todo este processo tivemos sempre presente a necessidade de considerar o critério fiabilidade, ou seja, uma forma credível, clara e precisa de obter a informação, respeitando todos os procedimentos metodológicos descritos anteriormente, desde a concepção à aplicação do questionário (De-Ketele & Roegiers, 1999 e Carmo & Ferreira, 1998).

Por outro lado, referiremos, em conformidade com o que preconizam Ghiglione & Matalon (2001), que o questionário é um instrumento standardizado, tanto no texto das questões, como na sua ordem, e é indispensável que seja aplicado da mesma forma, sem adaptações nem explicações suplementares, a todos os indivíduos. Aspecto que tivemos em consideração aquando da aplicação do questionário.

No nosso estudo, o questionário foi aplicado durante o mês de Maio de 2008, a todos os educadores do Distrito e Bragança que exerciam a sua actividade na rede pública e privada. Optámos por esta situação, tal como já foi referido, para obter um conhecimento generalizado sobre o grupo, e, com efeito, conhecer a formação inicial e continuada dos educadores de infância. Parece-nos que este aspecto é fundamental para melhor compreendermos as suas práticas didáctico-pedagógicas, as suas necessidades e as suas expectativas para, posteriormente, com um PF podermos dar resposta às situações identificadas.

No que respeita às Instituições Privadas de Solidariedade Social (IPSS), foi solicitada autorização ao Director Pedagógico para a sua aplicação (Apêndice 4.3). Após a autorização, e para garantir um maior número de respostas, fizemos, previamente, um contacto telefónico com o educador responsável.

No que concerne à rede pública foi, igualmente, solicitada autorização à Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) (Apêndice 4.4), de acordo com o previsto no Despacho n.º 15 847/2007, publicado em Diário da República, 2ª série – N.º 140, de 23 de Julho de 2007, documento normativo que regulamenta a aplicação de questionários ou outros inquéritos em agrupamentos de escolas do ensino público.

Após a autorização da DGIDC, contactámos os Presidentes dos Conselhos Executivos dos Agrupamentos e os representantes da Educação pré-escolar (Apêndice 4.5 e 4.6). A estes, foi pedida colaboração para distribuir o questionário aos educadores do agrupamento. Após o preenchimento, os questionários, foram recolhidos pelo representante e entregues ao investigador. A necessidade de recorrer a esta medida foi motivada pela grande dispersão geográfica dos jardins-de-infância no Distrito. Este facto impossibilitou uma deslocação pessoal a cada um deles. Este aspecto foi também uma das razões que nos levou a seleccionar esta técnica de recolha de informação, como já tínhamos referido anteriormente.

Após a obtenção dos dados é necessário a sua codificação que permite fazer a sistematização dos resultados e o seu tratamento posterior (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994). A apresentação e discussão da informação recolhida no nosso estudo serão feitas mais adiante, no capítulo 5 deste trabalho.

4.3.1.2. Questionário VOSTS

O questionário VOSTS – “Views on Science-Technology-Society) é o instrumento mais completo e, como tal, mais adequado para a avaliação de concepções, crenças e atitudes sobre as relações CTS (Acevedo-Díaz, Romero, Manassero-Mas & Vázquez-Alonso, 2001 e Vázquez-Alonso, Manassero-Mas & Acevedo-Díaz, 2005).

No entanto, Vázques, Manassero, Bennàssar, Talavera & García-Carmona (2010) apontam algumas críticas a este instrumento, pois consideram que foi desenvolvido de forma empírica, baseado em entrevistas e questionários cujas respostas, dadas por alunos e professores, se sintetizam nas frases que constituem as questões.

Vázquez (2008) e os seus colaboradores defendem que as investigações sobre CTS têm usado amostras pequenas e incidentais, obtendo resultados pouco representativos; as suas metodologias são diferentes e os seus instrumentos apresentam diversos problemas de validade que dificultam o contraste e a comparação dos resultados. Em alternativa, apresentam o Projecto Ibero-americano de Avaliação de Atitudes Relativas a Ciência, Tecnologia e Sociedade PIEARCTS que visa melhorar a representatividade dos resultados, utilizando amostras maiores e mais significativas de alunos e professores de diferentes contextos culturais e instrumentos de avaliação válidos e fiáveis. O seu objectivo central é avaliar qual a educação científica dos estudantes e professores, detectar eventuais atitudes inadequadas sobre a natureza e o papel da ciência e da tecnologia, o modo como se inter-relacionam entre si e com a sociedade (Figueiredo & Paixão, 2010).

Apesar das críticas, optámos pela utilização do VOSTS neste estudo, pois perfilhamos a opinião de investigadores como Canavarro (2000) e Vieira (2003) que o consideram como o instrumento mais adequado à realidade portuguesa e que tem sido usado na investigação com sucesso, como por exemplo nos estudos de Almeida (2005).

O VOSTS foi elaborado por Aikenhead, Fleming e Ryan em 1987 e modificado, posteriormente, por Aikenhead & Ryan (1992). De acordo com Aikenhead & Ryan (1992) e Aikenhead (2009), a versão original deste questionário é constituída por 114 itens de escolha múltipla que abordam uma ampla gama de temas CTS, abarcando as seguintes dimensões conceptuais: - “definições de ciência e tecnologia; interacções entre ciência, tecnologia e sociedade; sociologia externa da ciência, sociologia interna da ciência e da natureza do conhecimento científico” (Acevedo-Díaz, et. al., 2001, p. 4).

Segundo Aikenhead (2009) o VOSTS capta os pontos de vista dos estudantes sobre CTS com maior precisão do que outros instrumentos, mesmo maior que nas respostas dadas utilizando escalas de *Lykert*. Neste sentido, o autor afirma “o VOSTS representa uma

nova geração de instrumentos de investigação (...) e é uma ferramenta eficiente e precisa tanto para investigadores como para professores” (p.184).

O mesmo autor refere que a validade do processo e do instrumento final reside na confiança que outros investigadores depositam no processo de construção do VOSTS que ocorreu através do desenvolvimento de cinco fases. Durante este processo as entrevistas a alunos e as discussões em grupo foram igualmente valorizadas pelos autores, no sentido de assegurarem a compreensão dos enunciados de cada um dos itens (Almeida, 2005).

A metodologia de investigação que sustenta o VOSTS é naturalista, ou seja ela “procura realçar a perspectiva dos participantes e aceitar a legitimidade, da sua visão” (Aikenhead & Ryan, 1992, p. 487).

De acordo com Manassero-Mas & Vázquez-Alonso (2001), a emergência da literacia científica e de ciência para todos obriga a estender a investigação nestes temas a toda a população, de forma a promover uma educação, das atitudes relacionadas com a ciência, mais efectiva, contribuindo para a verdadeira literacia científica, de base crítica e humanista de todos os cidadãos (Vázquez-Alonso & Manassero-Mas, 1995). Assim, também o questionário VOSTS, primeiramente, foi indicado para alunos do ensino secundário; depois investigadores como Vázquez-Alonso & Manassero-Mas (1997); Acevedo-Díaz, et. al. (2001) e Vázquez-Alonso, Manassero-Mas & Acevedo-Díaz (2005) indicaram-no como adequado para alunos de outras faixas etárias e mesmo professores. Segundo Vieira (2003), “permite avaliar e comparar as concepções sobre tópicos CTS entre vários grupos de professores em formação inicial e contínua” (p. 185).

Por outro lado, o questionário VOSTS é muito diferente dos instrumentos convencionais que avaliam as concepções ou representações de ciência, concretamente no que se refere à ambiguidade das questões e à classificação das respostas, pois expressa as ideias dos estudantes sobre CTS e não resultados numéricos (Aikenhead, 2009 e Canavarro 2000). Desta forma, é garantindo que o domínio das respostas, possíveis a cada item, não varia de acordo com um ponto de vista teórico ou com as ideias do investigador. Pelo contrário, essas respostas apresentam uma base qualitativa centrada nos padrões de resposta dos estudantes.

Este questionário foi traduzido para várias línguas e adaptado à realidade de vários países. No caso particular de Portugal, destacamos a versão portuguesa do VOSTS de Canavarro (2000), preparada para avaliação das concepções sobre CTS dos alunos portugueses a iniciar o ensino superior. Para a presente investigação adoptamos esta versão, com pequenas adaptações, introduzidas por Vieira (2003) – (Anexo 4.1).

Justificamos a nossa opção por várias ordens de razão que passamos a citar:

- (i) Trata-se de uma versão trabalhada para a realidade portuguesa e para adultos;
- (ii) Já foi utilizada em outras investigações realizadas com professores, por exemplo Vieira (2003);
- (iii) É uma versão mais breve do que a original e como tal menos fatigante e de aplicação mais rápida.

Na adaptação do VOSTS para a realidade portuguesa, Canavarro (2000) baseou-se na versão de Schoneweg-Bradford, Rubba e Harkness (1996), constituída por 16 itens, à qual acrescentou três. Assim, a versão portuguesa do VOSTS possui 19 itens e permite avaliar os tópicos que apresentamos no quadro n.º 4.6.

Quadro n.º 4. 6 - Constituição da versão portuguesa abreviada do VOSTS: Itens, Códigos Originais e Tópicos correspondentes (Adaptação de Canavarro, 2000)

Itens/Código Original	Tópico Correspondente
1 (10111)	Definição de Ciência
2 (10211)	Definição de Tecnologia
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida
4 (20121)	Controlo político e governamental da Ciência
5 (20141)	
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T <i>versus</i> investimento social
10 (40321)	
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem-estar económico
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas
14 (60411)	Vida social dos cientistas
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos

Todos os itens apresentam o mesmo formato. Inicialmente, expõe-se uma situação sobre a qual se quer conhecer a opinião dos inquiridos, seguida por uma lista de alternativas (cada um identificado com uma letra de forma consecutiva), que oferecem uma gama de diferentes posições sobre a questão. O inquirido deve seleccionar a opção que mais se adequa ao seu ponto de vista (Manassero-Mas, Vázquez-Alonso & Acevedo-Díaz, 2002). Canavarro (2000) propõe um esquema de classificação das respostas do VOSTS em três categorias: (i) realista ou adequada - uma escolha que expressa uma concepção apropriada da ciência; (ii) aceitável ou plausível - uma escolha parcialmente legítima, com

alguns méritos mas não totalmente adequada; e (iii) ingênua - uma escolha inadequada. Dentro desta última também são classificadas respostas correspondentes às três últimas alternativas: “não compreendo”; “não tenho conhecimentos para fazer uma escolha”; e “nenhuma das afirmações anteriores coincide com o meu ponto de vista”.

A validação da versão portuguesa abreviada do VOSTS envolveu o parecer de um painel de três juizes das áreas da ciência e do ensino das ciências, que foram chamados a pronunciar-se sobre a análise do esquema de classificação, verificando a conformidade da categorização de cada resposta. Uma vez que se verificou a concordância quase total com o esquema original, o autor conclui da inexistência de enviesamentos ou diferenças culturais.

No quadro que se segue apresentamos o esquema de classificação do VOSTS na versão portuguesa em função das categorias de resposta: adequada ou realista, aceitável e ingênua.

Quadro n.º 4. 7 - Esquema de classificação do VOSTS na versão portuguesa (Adaptação de Canavarro, 2000)

Itens/Código Original	Categoria das opções de resposta		
	Realista	Aceitável	Ingênua
1 (10111)	c	a, b, d, f, g	e, h, i, j, k
2 (10211)	e, g	b, c, d, f	a, h, i, j
3 (10421)	d	c	a, b, e, f, g, h, i, j, k
4 (20121)	d	b, c, e, g	a, f, h, i, j
5 (20141)	a, b, c	f, h	d, e, g, i, j, k, l, m
6 (20211)	d	c, e, f	a, b, g, h, i
7 (20611)	c, d	a, e	b, f, g, h, i, j, k
8 (40217)	d	c, e, f	a, b, g, h, i, j
9 (40311)	a, b, c	d, g	e, f, h, i, j, k
10 (40321)	d	a, e	b, c, f, g, h
11 (40411)	a, b	c, d	e, f, g, h, i
12 (40531)	e	a, b, c, d	f, g, h, i
13 (60311)	d	b, c	a, e, f, g
14 (60411)	b	d, e	a, c, f, g, h
15 (60611)	f, h	c, e, d	a, b, g, i, j, k
16 (70212)	d, e	a, f	b, c, g, h, i, j
17 (80111)	a, c	b, d	e, f, g, h, i, j, k
18 (80211)	c, e	a, b, d, f, g	h, i, j
19 (90211)	e, f, g	c, d	a, b, h, i, j

No nosso estudo, para o levantamento das concepções sobre CTS das educadoras de infância, aplicamos a versão portuguesa do VOSTS no início da segunda sessão do PF. Prestamos os esclarecimentos e considerações necessários sobre o questionário VOSTS; depois, as educadoras responderam na folha de respostas apropriada (Anexo 4.2); demoraram, em média, aproximadamente sessenta minutos no seu preenchimento.

Posteriormente, após a análise dos dados obtidos nos questionários das seis educadoras colaboradoras, realizamos entrevistas semi-estruturadas, individualmente, a cada uma das educadoras tal como descrevemos na subsecção 4.3.1.5 deste capítulo.

4.3.1.3. Questionário de Avaliação do Programa de Formação

Na fase final desta investigação, após o PF, sentimos necessidade de proceder à sua avaliação. Para tal, utilizámos o inquérito por questionário para complementar a avaliação do PF e as implicações que este teve na prática didáctico-pedagógica das seis educadoras envolvidas no estudo.

Optámos pela utilização deste instrumento, pelas características que esta técnica de recolha de dados apresenta e que já descrevemos anteriormente. Destacamos o facto de se constituir como um instrumento que permite “retirar conclusões suficientemente sólidas, nomeadamente em relação a tudo o que possa conduzir à inventariação, mais ou menos estruturada, de atitudes, representações, comportamentos, motivações, processos, etc.” (Ghiglione & Matalon, 2001, p. 105). Pelo que, na opinião dos mesmos autores e de Vieira (2003), a sua utilização é recomendada quando se pretende fazer uma avaliação das atitudes, opiniões e preferências dos alunos ou de professores em relação a actividades da aula.

Por outro lado, para a escolha do inquérito por questionário, tivemos em consideração que através deste instrumento se assegura que todos os indivíduos respondam exactamente às mesmas questões, o que permite uma maior sistematização dos dados, uma maior simplicidade de análise, uma maior rapidez na recolha e análise de dados (Carmo & Ferreira, 1998).

Após a revisão da literatura e a consulta de outros trabalhos de investigação relacionados com a formação continuada de professores, optamos por usar o questionário de avaliação proposto no estudo de Vieira (2003). Apesar deste ser direccionado para professores do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, consideramos que o podemos adaptar para a educação pré-escolar, tal como descrevemos mais adiante.

Salientamos que o autor já tinha adaptado a versão original de Tenreiro-Vieira (1999). Esta investigadora desenvolveu o instrumento para explicar e clarificar os resultados obtidos e ter acesso a informação sobre a necessidade de fazer ajustes ou modificações ao seu programa de formação.

Consideramos que este satisfaz os propósitos do PF que desenvolvemos neste caso particular, até porque os objectivos inerentes ao questionário são idênticos. Assim, e de

acordo com Vieira (2003), passamos a enumerar:

- (i) Conhecer a opinião das educadoras sobre aspectos específicos do PF, tais como:
 - fases de formação contempladas; a mais importante do ponto de vista de cada educadora; a adequação da sua sequência, das actividades de formação propostas e realizadas, as estratégias de formação adoptadas, o material de apoio fornecido e o tempo de duração do PF;
- (ii) Saber a avaliação global que as educadoras fazem do PF em que estiveram envolvidas, nomeadamente: - os aspectos que manteriam ou alterariam; o seu grau de satisfação relativamente ao conteúdo e se seria necessário acrescentar algo ao PF;
- (iii) Recolher informação sobre o clima vivido durante o processo de formação, por um lado, tendo em conta a opinião das educadoras relativamente às relações estabelecidas com as formadoras e com as colegas, ao clima vivido, por outro, atendendo ao seu grau de satisfação, face à actuação global das formadoras;
- (iv) Conhecer a opinião das educadoras sobre o PF em termos do seu valor e utilidade para as suas práticas didáctico-pedagógicas.

De acordo com as particularidades deste estudo, em que os sujeitos envolvidos são educadores de infância, tivemos necessidade de fazer algumas adaptações ao instrumento apresentado por Vieira (2003). Assim, e uma vez que o PF não contemplou a construção de materiais curriculares com orientação CTS pelas educadoras, alteramos a questão 1.4, que se referia à “Importância (relevância) que atribui à fase de estabelecimento de uma metodologia para a construção de materiais curriculares CTS/PC” substituindo-a por “Importância (relevância) que atribui à fase do estabelecimento de uma metodologia para a implementação de actividades de ciências numa perspectiva CTS”. Retiramos a questão 1.5 e, nas restantes questões, tivemos o cuidado de adaptar a linguagem para o contexto de educação de infância.

Em sequência destes ajustes resultou o questionário de avaliação do PF (Anexo 4.3). Neste, começamos por apresentar uma breve introdução, com o intuito de esclarecer as educadoras acerca do nosso objectivo que é avaliar o PF e não a sua avaliação individual. Garantimos o anonimato e esclarecemos as instruções associadas com as perguntas e pertinentes para o seu preenchimento. Ainda, realçamos a mais-valia que as respostas dadas podem trazer a esta investigação e daí a importância da sua cooperação.

Seguidamente, apresentamos todas as perguntas que se encontram organizadas em quatro partes, em conformidade com os objectivos anteriormente referidos, perfazendo

um total de dezanove questões de resposta aberta. Este tipo de questões de resposta aberta, e por conseguinte não estruturada, apesar de serem mais difíceis de codificar, são essenciais para conhecer o contexto do sujeito (Muñoz, 2003). Apresentam a vantagem de o inquirido responder livremente (Ghiglione & Matalon, 2001). Por outro lado, este tipo de questões, como referem Hill & Hill (2000) podem dar mais informação, mais rica e detalhada e por vezes inesperada.

Contrariamente ao caso anterior, não tivemos oportunidade de fazer a validação deste questionário com uma amostra piloto, porque não tínhamos outras educadoras colaboradoras para tal. No entanto, este tinha sido utilizado por outros grupo de professores para fazer a avaliação de programa de formação, e foi utilizado em contextos muito semelhantes, o que nos garante a sua adequação a este grupo.

Distribuámos o questionário a cada uma das educadoras colaboradoras na última sessão do PF (22-12-2009). Depois, em Janeiro, fomos a cada um dos jardim-de-infância recolhe-lo.

4.3.1.4. Entrevista realizada após o Questionário VOSTS

No sentido de aprofundarmos e melhor compreendermos os dados recolhidos através do questionário VOSTS tornou-se necessária a realização de entrevistas aos sujeitos envolvidos neste estudo. Em situações idênticas, o recurso a este instrumento é aconselhado por vários especialistas, tais como Acevedo-Díaz et al. (2001); Manassero-Mas & Vázquez-Alonso (2001); Acevedo-Romero & Acevedo-Díaz (2002) e Vieira (2003), centrando a atenção nas respostas ingénuas dos respondentes.

Por outro lado, de acordo com Race (2008), a entrevista é um instrumento privilegiado para a recolha de dados na investigação qualitativa, em particular no estudo de caso (Stake, 2007). “É habitual reservar o termo entrevista para as técnicas menos directivas e designar por questionário as formas de inquirir em que as questões são formuladas antecipadamente” (Ghiglione & Matalon, 2001, p. 63).

Na esteira de Cohen & Manion (1990) e de Rasco & Recio (2003), desenvolvemos uma entrevista com o propósito de recolher informação sobre as opiniões, significados e acontecimentos ocorridos num determinado ambiente. Consequentemente, a entrevista apoia-se na ideia de que as pessoas são capazes de apresentar uma explicação sobre o seu conhecimento, o seu comportamento, as suas práticas e as suas acções. Acresce ainda que, numa entrevista se espera que o entrevistado enriqueça, optimize e expresse mais facilmente a sua opinião (Flick, 2005), de forma que permita ao investigador

desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam e explicam determinados assuntos (Bogdan & Biklen, 1994).

As entrevistas variam quanto ao seu grau de estruturação. Situando-se entre dois extremos: as estruturadas e as não estruturadas (Morgan & Guevara, 2008). As entrevistas estruturadas são aquelas em que a sequência e redacção das perguntas se determinam por meio de um guião muito rígido e se deixa ao entrevistador pouca liberdade para introduzir modificações (Cohen & Manion, 1990). As entrevistas não estruturadas são muito abertas, onde o entrevistado desempenha um papel crucial na definição do conteúdo da entrevista (Bogdan & Biklen, 1994). Num plano intermédio situam-se as entrevistas semi-estruturadas, que apresentam características dos dois modelos anteriores e são as que muitos investigadores indicam como mais adequadas na pesquisa qualitativa (Morgan & Guevara, 2008).

De acordo com a natureza desta investigação, consideramos que este formato é o que melhor cumpre as suas finalidades. De acordo com Bogdan & Biklen (1994), “nas entrevistas semi-estruturadas fica-se com a certeza de se obter dados comparáveis entre vários sujeitos” (p.135). Neste tipo de entrevista, o entrevistador define o âmbito sobre o qual vão incidir as questões (Rasco & Recio, 2003), pelo que deve elaborar um guião orientador da entrevista. No entanto não tem de seguir “à risca” a ordem e a sequência das questões apresentadas no guião; pode, em muitas situações, explicitar algumas questões no curso da entrevista como garantia de se estar a ser compreendido e até mesmo reformulá-las para atender às necessidades do entrevistado (Lakatos & Marconi, 1990; Laville & Dionne, 1999 e Morgan & Guevara, 2008).

No nosso estudo optamos pelas entrevistas semi-estruturadas, pois pensamos elaborar um guião no qual as questões não serão demasiadamente abertas, nem demasiado rígidas. As entrevistas foram utilizadas para melhor compreender e aprofundar a opinião das educadoras acerca das suas concepções sobre CTS.

Neste contexto é importante clarificarmos que as vantagens da entrevista são variadas. Por exemplo: (i) flexibilidade quanto ao tempo de duração; (ii) adaptação a novas situações e a diversos tipos de entrevistados; (iii) cria oportunidade para questionar os sujeitos possibilitando que esclareçam as suas posições e as corrija, caso seja necessário (McMillan & Schumacher, 2001); (iii) permite o aprofundamento de pontos de vista levantados por outros instrumentos, como o questionário (Lüdke & André, 1996); (v) fornece uma avaliação mais profunda sobre as concepções de professores (Lerderman, 1992); (vi) permite explicitar as concepções dos professores que enformam as suas práticas didáctico-pedagógicas e pode constituir um elemento de reflexão, fundamental

para o processo de mudança de um professor (Ballenilla, 1999); e (iv) permite, caso o entrevistado autorize (Bogdan & Biklen, 1994), a audiogravação, o que facilita o trabalho do entrevistador no processo de análise e validação de tudo o que foi dito durante o desenvolvimento da entrevista (Vieira, 2003).

Apesar das vantagens da entrevista, Vieira (2003) no estudo que desenvolveu com professoras, aponta cinco desvantagens: (i) exige várias capacidades e treino do entrevistador; (ii) a flexibilidade, a adaptabilidade e a interacção humana também conduzem à subjectividade e a possíveis enviesamentos que consequentemente contribui também para tornar a análise do conteúdo mais difícil; (iii) todo o processo ligado à realização, transcrição e respectiva análise das entrevistas é extremamente moroso; (iv) serem utilizados diversos modelos de análise por não existir acordo entre os investigadores sobre o modo de analisar os protocolos; e (v) existir a possibilidade de qualquer professor comentar sobre a entrevista com os colegas, que aguardam ser entrevistados.

Nesta investigação realizámos a entrevista para possibilitar às educadoras envolvidas descreverem as suas ideias sobre CTS e explicitarem o sentido das suas respostas ao questionário VOSTS. A sua análise permitiu aos investigadores aprofundar a compreensão das ideias das professoras envolvidas, bem como da evolução havida (Vieira & Martins, 2005). O recurso à entrevista tem-se revelado particularmente útil para aprofundamento das suas ideias, principalmente as de tipo “ingénuo” (Aikenhead, Ryan & Fleming, 1987; Lerderman, 1992 e Vieira, 2003).

Segundo Acevedo-Díaz (2008), os estudantes e os cidadãos em geral não têm uma visão adequada da natureza da ciência, como “o que é a ciência, o seu funcionamento interno e externo, como se constrói e desenvolve o conhecimento que produz, os métodos que emprega para validar e difundir o conhecimento, os valores envolvidos nas actividades científicas, as ligações com a tecnologia, as relações com a sociedade e com o sistema tecnocientífico, as contribuições deste para a cultura e ao progresso da sociedade” (p. 135). Outros estudos sobre as concepções CTS, por exemplo os desenvolvidos por Acevedo-Díaz et al. (2002), têm revelado que professores e alunos de vários níveis de ensino têm dificuldade em distinguir Ciência de Tecnologia, situação comum à maioria dos cidadãos.

Neste sentido, a entrevista realizada às educadoras, após a análise das suas respostas ao questionário VOSTS, permitiu-lhes esclarecer a sua posição relativamente a esses conceitos e clarificar as suas respostas ao referido questionário. O guião da entrevista (Anexo 4.4) foi adaptado dos estudos de Vieira (2003) e de Almeida (2005), uma vez que

estes servem os nossos propósitos, pois já tinham sido utilizados com a mesma finalidade.

O guião é constituído por questões com diferentes graus de abertura e organizadas em quatro dimensões:

- (i) Formação académica - pretendemos saber qual o curso que a educadora possui, onde o obteve e há quanto tempo o concluiu, e também se já frequentou cursos de formação contínua na área das ciências e em que instituições;
- (ii) Experiência profissional - onde procuramos conhecer aspectos relacionados com a experiência profissional e as expectativas relativamente à profissão, em geral, e ao ensino das ciências, em particular;
- (iii) Acesso informal à ciência – tentamos averiguar o interesse relativamente a alguns meio informais de divulgação da ciência;
- (iv) Respostas ao questionário VOSTS – pretendemos esclarecer e aprofundar as respostas “ingénuas” sobre as concepções CTS das educadoras apresentadas no questionário VOSTS, e também as respostas relacionadas com as definições de ciência, tecnologia e qualidade de vida, mesmo que estas tivessem sido incluídas nas categorias “realista” ou “aceitável” (Itens 1, 2 e 3 do VOSTS).

Antes da realização das entrevistas adaptámos o guião à situação específica de cada uma das educadoras colaboradoras no estudo (Anexo 4.5). Foram implementadas uma semana após o preenchimento do questionário VOSTS e tiveram a duração média de, aproximadamente, 50 minutos.

Na administração da entrevista tivemos em consideração três momentos distintos:

- (i) 1º Momento - corresponde à fase inicial e onde justificamos o propósito da entrevista, destacamos a importância da colaboração das entrevistadas para o desenvolvimento da investigação. Tivemos o cuidado de garantir o anonimato e confidencialidade sobre todas as informações prestadas, ainda neste momento reiteramos o pedido de autorização da gravação em registo áudio da entrevista;
- (ii) 2º Momento - diz respeito ao desenvolvimento da entrevista de acordo com o guião previamente elaborado;
- (iii) 3º Momento – refere-se à fase final da entrevista. Para este momento reservámos os agradecimentos da participação e reforçamos o pedido de disponibilidade para posteriores colaborações, nomeadamente, a observação de sessões em contexto de jardim-de-infância.

Assim, na continuidade do nosso estudo, as entrevistas realizadas foram gravadas em registo áudio e posteriormente transcritas de acordo com as convenções utilizadas por

Martins (1989) (Anexo 4.6). Apresentamos as referidas transcrições no Anexo 4.7.

4.3.2. Portefólio

Segundo De-Ketele & Roegiers (1999), um estudo de documentos poderá assumir formas muito diversas, mas dependerá, sobretudo, “da natureza dos documentos a analisar; da quantidade de documentos a analisar; do objecto e da finalidade da investigação” (p. 39). Da mesma forma, Carmo & Ferreira (1998) afirmam que a pesquisa documental visa seleccionar, tratar e interpretar informação existente em diferentes suportes, com o objectivo de dela extrair algum sentido.

Na opinião de Lüdke & André (1986), a utilização de documentos apresenta algumas vantagens pois constitui-se uma “fonte estável e rica sobre a natureza do contexto e uma fonte natural de informação contextualizada” (p. 39). Apontam ainda o facto de poderem persistir ao longo do tempo e poderem ser consultados várias vezes e por vários investigadores.

Consideramos, também, a opinião de Stake (1998) quando refere que frequentemente temos necessidade de utilizar documentos “como substitutos de registos de actividades que o observador não pode observar directamente que por vezes são mais fidedignos que o investigador” (p. 66).

Nesta investigação utilizamos a análise documental em dois momentos distintos: o primeiro refere-se à caracterização do documento (portefólio) que será usado para posterior análise; o segundo reporta-se à análise dos dados propriamente dita, recorrendo à análise de conteúdo, que pormenorizamos na secção 4.5.2 deste capítulo, pois, como referem Rasco & Recio (2003), temos de analisar o conteúdo dos documentos a que se acede para recolher a opinião dos sujeitos implicados.

No nosso estudo decidimos, à semelhança do que perconizam outros investigadores, como por exemplo Vieira (2003), que os documentos a analisar seriam organizados num portefólio, elaborado pelas educadoras colaboradoras no estudo e que se constituiu como elemento de avaliação do PF em que participaram. De acordo com Shores & Grace (2001), a avaliação baseada no portefólio deve concentrar a atenção de todos (professores, crianças, etc.) nas tarefas de aprendizagem, visto que este “processo pode estimular o questionamento, a discussão, a suposição, a proposição, a análise e a reflexão” (p. 15). Por outro lado, consideramos, à semelhança de Amaral (2005), que estando envolvidos num contexto de formação continuada este processo de reflexão estruturante e autónomo constituirá uma mais-valia. Neste contexto, explanamos

seguidamente alguns dos aspectos mais pertinentes que tivemos em consideração para a construção do referido instrumento.

Adoptamos o conceito de portefólio proposto por investigadores como Alarcão & Tavares (2003), que o consideram um instrumento constituído por um “conjunto coerente de documentação reflectidamente seleccionada, significativamente comentada e sistematicamente organizada e contextualizada no tempo” (p. 105); e por Sá-Chaves (1998) que encara o portefólio como um “instrumento de diálogo entre formadores e formandos que não são produzidos no final de um período para fins avaliativos, mas são continuamente (re)elaborados” (p. 139).

Consideramos que o portefólio deve ser um documento reflexivo do trabalho desenvolvido, onde, segundo Schenkel (2005), a prática e a teoria se encontram ilustrando o percurso de formação. Deve seleccionar-se o mais importante, que permita apreciar, a quem o leia, as aprendizagens efectuadas. Partilhamos a opinião de Martins (2002), quando refere que criar um portefólio envolve reflexão escrita e autocrítica por parte do formando num esforço de apresentar um retrato completo de si próprio, o que torna o portefólio muito diferente de uma simples colecção de trabalhos. Por outro lado, o portefólio deve constituir também uma oportunidade de interacção entre o formando e o professor no que respeita ao trabalho realizado. Esta interacção poderá ser um contributo para o formando desenvolver o seu sentido de responsabilidade e os hábitos de reflexão, representando para o professor a possibilidade de alcançar uma visão mais ampla sobre o trabalho do formando.

Em suma, admitimos que o portefólio, “por meio do exercício continuado da meta-reflexão, proporciona ao sujeito, em formação, o conhecimento do seu próprio processo de construção do saber, além da identificação de factores do meio influentes nesse processo” (Dias, 2005, p. 111).

No entanto, apesar do portefólio ser uma das metodologias de topo nos processos de formação e um instrumento de recolha de dados no âmbito de uma investigação, a verdade é que estes aspectos parecem não se aplicar com frequência, nomeadamente, no caso da formação de professores, enquanto profissionais reflexivos (Sá-Chaves, 2000; Vieira, 2003).

Sá-Chaves (2000) refere, ainda, que a formatação estratégica do portefólio se estabelece entre a natureza do instrumento, a metodologia que o suporta e os objectivos que se pretendem atingir. Por outro lado, torna-se necessário evidenciar a natureza colaborativa, interpessoal e reflexiva inerente ao processo de construção de conhecimento. Assim, os portefólios, pelas características a eles inerentes, constituem-se como instrumentos de

diálogo entre formandos e formadores e como instrumentos de activação do desenvolvimento pessoal e profissional e do pensamento reflexivo.

Relativamente ao que já abordámos sobre o portefólio reflexivo, observamos que não há fórmulas para a sua elaboração, mas alguns elementos precisam de ser garantidos em função dos objectivos que pretendemos atingir. Nunes (2000) refere que, independente do contexto da sua aplicação, seja na formação inicial seja na continuada, este instrumento precisa incluir evidências e reflexões que podem traduzir-se em formas diversificadas como: “planificações, resumos, esquemas, ensaios, relatórios, notas, fichas de leitura, diários, listas de verificação, registos áudio, vídeo e/ou fotográfico, entrevistas, pareceres, artigos, etc.” (p. 26).

Como referimos anteriormente, Sá-Chaves (2000) alerta-nos para a necessidade de (re)elaboração contínua do portefólio, no sentido de:

recolherem em tempo útil, outros modos de ver e de interpretar que facilitem ao formando uma ampliação e diversificação do seu olhar, forçando-o à tomada de decisões, à necessidade de fazer opções, de julgar de definir critérios, de se deixar invadir por dúvidas e por conflitos, para deles poder emergir mais consciente, mais informado, mais seguro de si e mais tolerante quanto às hipóteses (p. 15).

Por outro lado, reforçamos a ideia de Bernardes & Miranda (2003) ao assumirem a construção do portefólio como um processo dinâmico, “em que as partes envolvidas devem interagir, negociar, discutir, clarificar e lembrar-se reciprocamente da finalidade das operações desenvolvidas” (2003, p. 20).

Neste estudo solicitou-se às educadoras colaboradoras que organizassem o seu próprio portefólio tendo em conta a seguinte estrutura: (i) introdução, (ii) actividades realizadas no jardim-de-infância, (iii) considerações finais. Descrevemos cada um destes itens com mais detalhe num documento que, previamente, foi distribuído, discutido e clarificado com as educadoras.

Para construção do portefólio sugeriu-se às educadoras que recorressem a todos os documentos que considerassem relevantes, nomeadamente planificação de sessões, materiais adquiridos ou produzidos pelas próprias (cartazes, maquetas, fotografias, jogos, etc.), trabalhos das crianças, fotografias e vídeos que ilustrem as actividades realizadas, reflexões individuais, outros documentos enviados para os pais, para o agrupamento, ou para outros educadores, etc. No sentido de operacionalizar a elaboração do portefólio, distribuímos às educadoras um documento com a proposta da estrutura a seguir (Apêndice 3.7).

No que respeita às reflexões, sugeriu-se às educadoras que tivessem em consideração

aspectos relacionados com a formação, especificamente o conhecimento científico e didáctico adquirido no âmbito da educação em ciências e as experiências implementadas/desenvolvidas, reflectindo sobre si próprias, no que respeita à sua função, desempenho, atitudes e concepções, com o intuito de melhorar as práticas didáctico-pedagógicas. Em suma, pretendíamos que as educadoras dessem resposta às questões, adaptadas da investigação realizada por Vieira (2003), que passamos a expor:

- (i) Qual é o objectivo que se pretende atingir ao propor a realização deste portefólio?
- (ii) O portefólio irá ter êxito para se atingir o objectivo enunciado no ponto anterior? Porquê?
- (iii) Que alterações se justificam fazer ao portefólio tendo em vista potenciar a possibilidade de tal objectivo ser atingido?
- (iv) Que condições são relevantes para que o objectivo enunciado atrás seja alcançado?
- (v) Que outras formas poderiam ser desenvolvidas para atingir o mesmo objectivo?
- (vi) Teve dificuldades em elaborar o portefólio? Quais e Porquê?
- (vii) Quais as vantagens e desvantagens de elaborar um portefólio?
- (viii) Pensa num futuro próximo vir a utilizar o portefólio? Em que contextos? Com que finalidade? Como? Porquê?

Com tudo isto pretendemos que o portefólio constitua um documento que descreva da forma mais completa e fiel possível, as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras, bem como o contexto onde foram realizadas.

Sempre que necessário, de acordo com o que anteriormente referimos, estabeleceram-se diálogos críticos com as educadoras, no sentido de partilhar opiniões, auto-análise, incertezas e angústias que foram surgindo no desenrolar do processo. Pretendemos que este instrumento constituísse o retrato completo e fiel das práticas didáctico-pedagógicas das educadoras, podendo ser visto como “uma colecção significativa dos trabalhos do seu autor que ilustram os seus esforços, os seus progressos e as suas realizações num ou em diferentes domínios” (Bernardes & Miranda, 2003, p. 17).

As educadoras entregaram o portefólio na última sessão do PF. Estes documentos foram posteriormente analisados, pois permitiram “aceder à dimensão da personalidade e (...) contribuíram para o conhecimento aprofundado de uma dimensão do saber profissional de difícil acesso: o conhecimento de si próprio entendido como dimensão metacognitiva e metaprática” (Sá-Chaves, 2000, p. 16).

Sem dúvida, são estes elementos que nos ajudam a conhecer e compreender as práticas didáctico-pedagógicas dos educadores, as suas crenças e teorias. Sendo estas possíveis

alavancas para preparar programas de formação que respondam às suas necessidades. Por outro lado, o portefólio permitiu-nos fazer reflexões relativamente ao PF desenvolvido com as educadoras colaboradoras.

4.3.3. Diário do investigador/formador

A observação constitui-se, muitas vezes, como a técnica mais apropriada para a recolha de dados, pelo que tem vindo a ser cada vez mais usada na investigação qualitativa (Gómez, Flores & Jiménez, 1999; Goetz & LeCompte, 1984; Carmo & Ferreira, 1998 e Rasco & Recio, 2003), assumindo um lugar central no estudo de caso (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994).

Esta constitui, por norma, uma das técnicas mais complexas mas também mais úteis na investigação educacional (Vieira, 2003), uma vez que conduzem o investigador a uma maior compreensão do caso (Stake, 2007).

Segundo Lüdke & André (1986), as vantagens da observação residem no facto de permitir chegar mais perto da “perspectiva dos sujeitos” e proporcionar uma experiência directa que melhor se adequa à verificação das ocorrências. De acordo com Lakatos & Marconi (1990), esta técnica ajuda o investigador a identificar e obter dados sobre aspectos em relação aos quais os indivíduos não têm muita consciência, mas que orientam o seu comportamento, obrigando-o, por outro lado, a um contacto mais directo com a realidade em estudo.

No nosso estudo privilegiamos a observação não participante, em que o próprio investigador é o instrumento principal da observação. Enquanto observador, mantém distância em relação aos acontecimentos observados para evitar influenciá-los (Flick, 2005). “De acordo com os postulados epistemológicos do paradigma interpretativo ou compreensivo, o investigador pode compreender o mundo social a partir do interior, pois partilha a condição humana dos indivíduos que observa” (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1994, p. 155). No entanto, sublinhamos que o investigador, tal como referem Bogdan & Biklen (1994), deve “calcular a quantidade correcta de participação e o modo como se deve participar, tendo em mente o estudo que se propôs elaborar” (p.125).

Para o registo de dados serão privilegiados instrumentos como as notas de campo e o diário de bordo (Lessard-Hébert, 1996).

Estamos de acordo com Andersen (2000) e Vieira (2003), quando afirmam que um investigador de estudo de caso deve registar meticulosamente todos os tipos de dados recolhidos. Estes constituem “registos descritivos e/ou reflexivos e pormenorizados da

experiência do investigador, incluindo observações, a reconstrução de diálogos, a descrição física do local e as decisões tomadas que alteram ou dirigem o processo de investigação” (Vieira 2003, p. 197). No entanto, não podemos esquecer que quanto mais operacionais forem esses procedimentos melhor para o investigador. Tal como refere Yin (2003) esses detalhes operacionais podem elevar a qualidade e eficiência da recolha de dados.

Segundo Stake (2007) o investigador deve ter um sistema de armazenamento de dados, sendo o mais comum a existência um diário de campo ou bloco de notas onde tudo é registado.

De acordo com as sugestões de Bogdan & Biklen (1994), após a observação é natural que o investigador escreva o que aconteceu, de forma que o resultado bem sucedido de um estudo de observação participante se baseia nas notas de campo “detalhadas, precisas e extensivas” (p. 150).

Estas notas constituíram registos descritivos e reflexivos onde o investigador incluía tudo o que considera digno de registo, podendo conter, por exemplo, observações, reconstituição de diálogos, comentários e descrições físicas do local. Por constituírem registos descritivos e analíticos dos contextos observados, as notas de campo são consideradas instrumentos de reconhecida importância na formação de professores (Rivero, 2000).

Neste sentido, nesta investigação as notas de campo foram escritas em várias situações ao longo da implementação do PF e nas sessões desenvolvidas pelas educadoras em contexto de jardim-de-infância, fundamentais para percebermos o impacto do PF nas suas práticas didáctico-pedagógicas. A partir das observações realizadas construímos relatos escritos que foram, posteriormente, organizados no diário individual do investigador (Apêndice 4.7). Este instrumento tem sido utilizado na investigação em educação, principalmente na investigação qualitativa, como um guia de reflexão e análise sobre a formação e as práticas dos professores (Pórlan & Martim, 1997 e Vieira, 2003).

Zabalza (2002) refere que a escrita e a leitura do diário é uma actividade de auto-conhecimento e de construção da autonomia pelo que o considera como elemento fundamental para formação inicial e continuada dos docentes. Outro aspecto que o autor considera fundamental é a possibilidade de se realizar uma reflexão por parte das professoras envolvidas e do investigador. Por seu turno, Albuquerque (2001) também afirma que é necessário estimular a reflexão sobre as práticas para promover o crescimento pessoal e profissional.

Assim, organizamos os registos do diário de acordo com as sessões observadas no

contexto das práticas didáctico-pedagógicas de ciências. Estas correspondem, essencialmente, a uma descrição geral da dinâmica observada. No entanto, complementamos os registos com uma reflexão das educadoras e da investigadora/formadora. São estas três partes que, sumariamente, descrevemos nas subsecções que se seguem.

4.3.3.1. Observação das práticas didáctico-pedagógicas

No sentido de levarmos a cabo a nossa investigação e de acordo com o postulado por Stake (2007) que postula que a observação conduz o investigador a uma maior compreensão do caso, observamos três sessões de cada uma das educadoras colaboradoras. Essas sessões corresponderam à implementação de uma actividade prática ou experimental com as crianças no jardim-de-infância e foram desenvolvidas no âmbito da componente de trabalho autónomo prevista no PF.

Tal como referimos na secção anterior, de acordo com Pórlan & Martín (1997), o diário do investigador é um guia que permite reflectir sobre a prática e favorece a tomada de consciência do professor sobre o seu processo de evolução e sobre os seus modelos de referência. Por outro lado, os mesmos autores referem que através deste diário é possível realizar focalizações sucessivas na problemática que se aborda, sem perder as referências do contexto, pelo que proporciona níveis de elevado valor no processo de investigação.

Para o registo das observações tivemos em consideração os princípios que Vieira (2003) aponta no seu estudo:

- (i) tornar claro o propósito da observação;
- (ii) necessidade de reflectir sobre a natureza da qualidade e efectividade do desempenho profissional do educador;
- (iii) discussão e promoção da referida qualidade;
- (iv) a natureza dos registos.

O nosso propósito foi acompanhar e observar, numa situação mais próxima, as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras no que respeita ao desenvolvimento de actividades experimentais e práticas de acordo com a perspectiva CTS. Pois, de acordo com Wragg (1999), uma boa observação pode estar no cerne da compreensão da prática profissional e melhoria da sua qualidade. De maneira idêntica, Estrela (1994) afirma que “a observação [em todos os sistemas de formação de professores] tem sido uma estratégia privilegiada na medida em que se lhe atribui um papel fundamental no

processo de modificação do comportamento e da atitude do professor em formação” (p. 56).

Através da observação é possível analisar as práticas, reformular estratégias, avaliar a eficácia da estratégia e acompanhar, de forma construtiva e reflexiva, num clima de colaboração e inter-ajuda, a formação dos professores (Vieira, F. 2005). Segundo a mesma autora, a observação constitui um campo onde pedagogia e desenvolvimento profissional podem caminhar lado a lado. Se o percorrermos de forma colaborativa, estamos não só a contribuir para criar um ambiente favorável onde todos os intervenientes possam sentir-se encorajados a tomar decisões em função dos seus interesses e/ou necessidades de formação.

Estrela (1994) defende que, de acordo com esta perspectiva, a observação deve ajudar o professor a: “reconhecer e identificar fenómenos; apreender relações sequenciais e causais; ser sensível à reacção dos alunos; pôr problemas e verificar soluções; recolher objectivamente a informação, organizá-la e interpretá-la; situar-se criticamente face aos modelos existentes; realizar a síntese entre a teoria e a prática” (p. 64). Acrescenta que só a observação permite caracterizar a situação educativa à qual o professor terá de fazer face em cada momento.

No nosso estudo, a observação directa tornou-se muito importante para compreender o contexto e as práticas didáctico-pedagógicas, com ênfase na orientação CTS das educadoras envolvidas. Tivemos em consideração os princípios de Bogdan & Biklen (1994): tentamos ser o mais discreta possível; a observação decorreu no seu ambiente natural; e não tornamos as observações demasiado longas.

Optamos pela observação não participante, ou seja, não interagimos com as educadoras no momento em que se realizou a observação, para reduzir a nossa interferência no desenrolar das situações observadas.

4.3.3.2. Supervisão da investigadora/formadora e reflexão das educadoras

O diário do investigador constitui-se como um elemento fundamental desta investigação onde fazemos uma breve anotação sobre os pensamentos, reflexões e/ou preocupações manifestadas pelas educadoras ao longo das sessões desenvolvidas na fase de trabalho presencial do programa de formação.

Neste contexto, e de acordo com a revisão de literatura que apresentámos no capítulo 2, nomeadamente o postulado por Alarcão (2009), o termo “supervisão” é utilizado apenas no sentido de mediação para facilitar o processo reflexivo das educadoras. Ressalvamos,

no entanto, que este aspecto foi essencial, não só para o desenvolvimento desta investigação, mas também para o crescimento pessoal e profissional das educadoras e da investigadora/formadora.

Como afirmam Alarcão & Tavares (2003), as novas tendências apontam para uma concepção democrática de supervisão e estratégias que valorizam a reflexão, a aprendizagem em colaboração, os mecanismos de auto-supervisão e a auto-aprendizagem.

O facto de os educadores realizarem uma reflexão sobre as suas práticas ajuda-os, com certeza, a identificar as suas dificuldades, as suas limitações, e, sobretudo, a construir a capacidade de actuar e inovar as suas práticas didáctico-pedagógicas. É neste sentido que assumimos o papel “facilitador da reflexão, consciencializando o formando da sua actuação, ajudando-o a identificar problemas e planificar estratégias de resolução dos mesmos” (Ribeiro, Moreira & Amaral, 1996, p. 97).

De acordo com Sanches & Sá-Chaves (2000), “os modelos de formação sustentados pela abordagem reflexiva das práticas educativas admitem e valorizam a capacidade crítica e de intervenção criativa dos sujeitos em formação” (p. 74). Assim, no diário do investigador incluímos a supervisão da investigadora e reflexão das educadoras que se assumiu como uma “conversa informal” que realizámos no final de cada sessão observada. Pretendemos apoiar as educadoras a questionarem-se sobre as dinâmicas que criam na sala aquando da implementação de actividades práticas e experimentais com orientação CTS.

4.3.3.3. Reflexões da investigadora/formadora

No sentido de melhor compreendermos as dinâmicas abordadas em contexto de jardim-de-infância, optámos por fazer uma breve reflexão logo após a observação e transcrição das sessões das educadoras colaboradoras. Pois, de acordo com Pórlan & Martín (1997), o diário do investigador deve permitir ao seu autor reflectir sobre os processos mais significativos da dinâmica em que está imerso.

Por outro lado, na perspectiva de Alarcão (1996b), a reflexão “apresenta-se como uma dimensão formativa e uma dimensão pragmática (...) que aprofunda o nosso saber no que ele encerra de conhecimento e de capacidades e que, além disso, se traduz no nosso modo de agir” (pp. 178-179).

Estas reflexões constituem um conjunto de pensamentos e impressões pessoais que devem ser contrastados com os dados recolhidos através de outros instrumentos. Tal

como Vieira (2003), verificamos que as reflexões “tornaram-se, em vários casos, indícios fortes de aspectos que se vieram a confirmar na triangulação dos dados obtidos com outros instrumentos” (p. 200).

Por outro lado, esta reflexão ajuda-nos a compreender determinadas situações inseridas num contexto específico, podendo constituir-se como a alavanca para revermos as vantagens e limitações do PF. Permitindo-nos, caso seja necessário, adapta-lo para outras situações, por exemplo para a proposta de novas acções de formação.

4.3.4. Instrumento de caracterização de práticas didáctico-pedagógicas com orientação CTS

Após a observação das sessões, e para melhor caracterizarmos as práticas didáctico-pedagógicas com orientação CTS das educadoras, decidimos recorrer ao instrumento criado por Vieira (2003) – Instrumento de caracterização de práticas pedagógico-didácticas com orientação CTS/PC. Como evidenciámos, trata-se de um instrumento desenvolvido juntamente com outro relativo ao pensamento crítico (PC), salientamos que no presente estudo vamos ter em consideração apenas a perspectiva CTS.

Este instrumento foi utilizado pelo investigador para avaliar a “repercussão de um programa de formação para uma educação em ciências com orientação CTS/PC na promoção intencional, por parte das professoras envolvidas, de práticas didáctico-pedagógicas com essa orientação” (Vieira, 2003, p. 201), pelo que consideramos que podemos adoptá-lo para este estudo.

Na concepção do referido instrumento foram consideradas por Vieira (2003) duas categorias fundamentais para a caracterização de práticas didáctico-pedagógicas. Uma delas relacionada com a forma como se perspectiva o processo de ensino/aprendizagem (parte conceptual). A outra relaciona-se com os elementos de concretização desse processo (parte procedimental).

Para operacionalização do instrumento sem ambiguidades, o mesmo investigador criou dimensões de análise e respectivos indicadores, que explicitam uma ideia ou acção real, os quais foram revistos por um painel de juízes até obter a sua validação.

Nesta investigação, de acordo com as suas características e com o contexto onde se desenvolve, vamos considerar a segunda categoria apresentada – Elementos de concretização do processo de ensino/aprendizagem, para a qual Vieira (2003) definiu as seguintes dimensões de análise:

- (i) Estratégias/actividades de ensino/aprendizagem;

- (ii) Recursos/materiais curriculares;
- (iii) Ambiente de ensino/aprendizagem.

Com intuito de justificar esta categoria, o autor destaca a importância que a literatura atribui à diversificação de estratégias e actividades de Ensino/Aprendizagem. Também Millar & Osborne (1998) referem a necessidade dos professores utilizarem estratégias mais diversificadas no ensino em ciências.

Vieira (2003) refere os seguintes indicadores, a ter em conta em práticas didáctico-pedagógicas que recorram a recursos/materiais CTS:

- (i) Aplicação de materiais intencionalmente seleccionados ou (re)elaborados, como guiões práticos, para uma abordagem de questões de interacção entre ciência, tecnologia e sociedade;
- (ii) Utilização de artigos de jornais, de revistas, programas de rádio, de televisão e de computador e outros recursos da comunidade relacionados com questões científicas e tecnológicas;
- (iii) Exploração de materiais integrados em programas ou projectos concebidos numa perspectiva de inter-relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, como por exemplo os projectos Satis e Apqua.

Por último, no que diz respeito à dimensão ambiente de ensino/aprendizagem e, tendo em consideração que muitos dos êxitos e dos fracassos dos alunos estão relacionados com o clima que se gera na aula, os professores que desejem implementar a orientação CTS no ensino devem comunicar aos alunos os objectivos que pretendem alcançar (Acevedo-Díaz, 2001).

Para esta dimensão Vieira (2003) definiu os seguintes indicadores:

- (i) Ambiente de cooperação, interactividade, empatia, aceitação e no qual se reconhece a diversidade de alunos;
- (ii) Ambiente de reflexão e questionamento, no qual os alunos são encorajados, por exemplo, a: verbalizar os seus pensamentos formulando questões; desenvolver compreensão com significado de conceitos e fenómenos científicos e tecnológicos; e aplicar esses conceitos na resolução de problemas reais;
- (iii) Ambiente com oportunidade para, entre outros, se explorar, compreender e avaliar as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade, nomeadamente as que se prevê poderem vir a interferir nas vidas pessoais dos alunos, nas suas carreiras e, portanto, no seu futuro.

Nesta investigação, em analogia ao que aconteceu no estudo levado a cabo por Vieira (2003), este instrumento (Anexo 4.8) foi utilizado para caracterizar as práticas didáctico-

pedagógicas das seis educadoras colaboradoras, em função dos dados recolhidos com base nos instrumentos anteriormente mencionados. Neste caso particular, tivemos em consideração apenas a segunda categoria e respectivas dimensões de análise, uma vez que são as que se adequam à natureza do nosso estudo.

4.4. Etapas do estudo

Desenvolvemos o nosso trabalho, essencialmente, em quatro etapas. A primeira corresponde à averiguação da formação inicial e contínua que os educadores de infância do Distrito de Bragança tiveram, bem como à forma como estes dizem trabalhar assuntos no domínio das ciências, nomeadamente, no âmbito do trabalho experimental, nas suas práticas didáctico-pedagógicas. Esta fase permitiu-nos, também, fazer a caracterização das necessidades de formação de educadores de infância. A segunda etapa diz respeito à execução e realização de uma oficina de formação (que no nosso estudo designamos por PF) e à caracterização das concepções CTS das educadoras colaboradoras na investigação. A terceira refere-se ao acompanhamento das educadoras nalgumas sessões dinamizadas em contexto de jardim-de-infância. Por último, a quarta etapa relaciona-se com a avaliação dos contributos do PF nas práticas didáctico-pedagógicas das educadoras envolvidas; pretendemos, também, caracterizar as suas práticas de acordo com a orientação CTS para o ensino das ciências. Desenvolvemos detalhadamente cada uma destas etapas nas subsecções seguintes.

4.4.1. Caracterização das necessidades de formação dos educadores

Para realização do nosso estudo, e após a revisão de literatura sobre educação em ciências e sua didáctica, consideramos importante fazer um diagnóstico que nos permitisse conhecer a formação inicial e contínua oferecida aos educadores de infância do Distrito de Bragança, bem como auscultar a sua opinião no que respeita às práticas didáctico-pedagógicas que implementam no jardim-de-infância, particularmente no âmbito do trabalho prático e experimental de ciências.

Consideramos fundamental conhecer a opinião dos educadores sobre:

- (i) o conceito que apresentam de trabalho experimental;
- (ii) como implementam actividades experimentais de ciências;
- (iii) se sentem, ou não, dificuldades em realizar este tipo de trabalho;
- (iv) se tiveram formação nesse sentido, quer ao nível da formação inicial, quer da

formação continuada; e

(v) a necessidade que sentem de formação neste domínio.

É com base nestes propósitos que melhor podemos definir as linhas orientadoras do PF (que definimos no capítulo anterior deste trabalho). Permitem-nos (re)considerar a importância da educação em ciências desde os primeiros anos, de acordo com estudos que apontam para uma orientação CTS. Por outro lado, conseguimos clarificar quais os temas que os educadores abordam com menos frequência, que tipo de actividades devemos propor e quais as estratégias e recursos mais adequados para a implementação dessa actividades.

Esta primeira etapa do estudo envolveu todos os educadores do Distrito de Bragança, pelo que, quando tivemos de decidir sobre a técnica mais adequada para a recolha de dados e respectivos instrumentos a utilizar, optamos por recorrer à técnica de inquérito, utilizando como instrumento um questionário elaborado para o efeito e que neste estudo designamos por: “Questionário de caracterização profissional dos educadores”.

Aplicámos o referido questionário durante o mês de Maio de 2008. Para tal, nas instituições públicas contactámos com o representante da educação pré-escolar dos Agrupamentos, que os fez chegar aos educadores; nas instituições privadas os directores foram os responsáveis por entregar os questionários aos educadores.

Após a recolha dos dados, passamos ao tratamento dos mesmos. Para o tratamento estatístico recorremos ao SPSS . As questões abertas foram submetidas e a análise de conteúdo. Descrevemos estes procedimentos mais adiante, na secção 4.5 deste capítulo.

4.4.2. Execução e realização do PF

A segunda etapa do estudo diz respeito a todo o processo de execução e realização do PF. Foram abrangidos por este os educadores que livremente mostraram interesse em frequentar a formação e que foram seleccionados pelo centro de formação. Todos estes educadores, no ano lectivo 2009/2010, exerciam funções nos concelhos de Mirandela, Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Carrazeda de Ansiães, Freixo de Espada à Cinta e Vila Flor, pertencentes ao Centro de Formação da Associação de Escolas do Tua e Douro Superior. Optámos por este Centro de Formação aleatoriamente, visto que, dos dois existentes no Distrito de Bragança, este foi o que mostrou disponibilidade para incluir a oficina no seu plano de formação.

Das catorze educadoras que frequentaram a oficina de formação, seis ofereceram-se, voluntariamente, para participar como investigadoras colaboradoras neste estudo.

Salientamos que, apesar de termos mais educadoras voluntárias, apenas estas seis reuniam as condições que anteriormente definimos, por exemplo, disponibilidade, trabalharem com um grupo de crianças, etc., para participar como colaboradoras na investigação.

O PF foi desenvolvido sob a forma de oficina de formação creditada pelo Conselho Científico – Pedagógico da Formação Contínua, num total de cinquenta horas, sendo vinte e cinco de trabalho presencial e vinte e cinco de trabalho autónomo. Devemos considerar também a formação que ocorreu ao longo do acompanhamento realizado pelas investigadoras às sessões dinamizadas pelas educadoras envolvidas no estudo em contexto de jardim-de-infância.

A formação, mais especificamente as sessões de trabalho presencial, decorreu no Agrupamento da Escola Secundária de Mirandela durante os meses de Setembro a Dezembro. A oficina contemplou várias sessões semanais de trabalho com a duração aproximada de três horas/sessão de acordo com o cronograma apresentado no capítulo anterior. As sessões de trabalho autónomo decorreram no jardim-de-infância de origem das educadoras participantes.

No início da segunda sessão do PF aplicámos o questionário VOSTS (adaptação portuguesa - versão de Canavarro, 2000) para caracterizar a concepção sobre CTS das educadoras. A análise destes dados levou-nos, posteriormente, à realização de uma entrevista, individualmente, a cada uma das educadoras colaboradoras. Esta entrevista permitiu-nos clarificar as opções que as educadoras tomaram no questionário VOSTS e esclarecer os conceitos de Ciência e Tecnologia e da sua inter-relação com a Sociedade e qualidade de vida (itens 1, 2 e 3 do VOSTS). Estes dois instrumentos incluem-se na técnica de recolha de dados por inquérito e já tivemos oportunidade de os descrever anteriormente.

4.4.3 Acompanhamento de sessões de trabalho das educadoras

Tal como já referimos, o PF contemplou o acompanhamento de três sessões desenvolvidas por cada uma das educadoras colaboradoras em contexto de jardim-de-infância. Nestas sessões, as educadoras implementaram actividades práticas e experimentais com as crianças. A escolha das actividades foi realizada pelas educadoras, que podiam optar por actividades executadas na oficina de formação, ou outras que consideraram mais oportunas.

Apesar de no PF termos fornecido o guião da actividade, bem como os recursos

necessários para a sua implementação, quisemos perceber como é que as educadoras os utilizavam na sala com as crianças.

Assim, nesta etapa, no sentido de saber a abordagem com orientação CTS que as educadoras incluem nas suas práticas didáctico-pedagógicas, acompanhámos e supervisionámos o desenvolvimento das actividades pelas educadoras em sala e tivemos em consideração, essencialmente: as estratégias de ensino/aprendizagem utilizadas, a utilização de recursos; e o ambiente vivido na sala.

No final de cada actividade fizemos uma reflexão com a educadora, no sentido de analisar os pontos dominantes da sessão, nomeadamente: contextualização das actividades; interesse manifestado pelas crianças; clima vivido; adequação da linguagem e utilização correcta dos conceitos envolvidos; exploração da actividade de acordo com uma perspectiva CTS, etc.

Consideramos este aspecto como fundamental numa perspectiva de cooperação, com o intuito de partilharmos opiniões e cooperarmos para que se apercebam da sua prática e quais as adaptações/mudanças, caso seja necessário, devem incluir. Tal como defende Sá-Chaves (1997), “o recurso à supervisão das práticas dos professores como estratégia de formação radica (...) que a análise e reflexão e, acima de tudo, as desejáveis mudanças de atitudes e práticas pedagógicas dos professores necessitam de um contexto de inter-ajuda e de apoio mútuo entre os diferentes parceiros de formação” (p. 94).

4.4.4. Avaliação do impacte do PF nas práticas didáctico-pedagógicas das educadoras

A quarta etapa do nosso estudo recaiu sobre o impacte que o PF teve nas práticas didáctico-pedagógicas com ênfase CTS das educadoras participantes e surgiu como consequência das questões de investigação anteriormente levantadas. Para tal, recorreremos à observação, à análise de conteúdo e ao inquérito por questionário.

Para cumprimos com este propósito recorreremos, novamente, ao Diário de investigador e ao portefólio que as educadoras entregaram na última sessão do PF.

Como forma de completar e compreender o impacte do PF nas práticas, aplicou-se a cada uma das educadoras um questionário de avaliação do programa de formação proposto por Vieira (2003) e que anteriormente descrevemos. Este questionário foi distribuído na última sessão do PF e passado 2/3 semanas fomos recolhê-lo, para que as educadoras tivessem tempo para reflectir nas suas respostas e pudessem responder da

forma mais clara, mais sincera e mais estruturada.

Por último, para a caracterização do perfil CTS de cada uma das educadoras recorreremos ao Instrumento de Caracterização de Práticas Pedagógico-Didácticas com orientação CTS de Vieira (2003). Deste, tivemos em consideração a segunda categoria que se refere aos elementos de caracterização do processo de ensino/aprendizagem e respectivas categorias: actividades/estratégias de ensino/aprendizagem; recurso/materiais curriculares; e ambiente de ensino/aprendizagem.

4.5. Tratamento e análise dos dados

De acordo com as técnicas e instrumentos utilizados na recolha da informação, optámos por fazer o tratamento estatístico dos dados recolhidos através do questionário de diagnóstico. No entanto, devido à natureza qualitativa da investigação e à natureza de outros dados recolhidos como, por exemplo, os referentes às questões abertas do questionário, a análise de conteúdo tornou-se imprescindível no tratamento dos mesmos. Qualquer que seja a estratégia utilizada no tratamento dos dados, de acordo com De-Ketele & Roegiers (1999), este deve ser: pertinente, ou seja, devemos ter a certeza de que não nos enganamos no tipo de tratamento; válido, deve ser aquele que declarámos efectuar; e fiável, deve permitir-nos tirar conclusões com bases sólidas.

Neste estudo, para o tratamento das questões fechadas do questionário, optámos pela utilização de métodos quantitativos, porque aplicámos o mesmo questionário a um elevado número de indivíduos, neste caso particular a 213.

Neste sentido, recorreremos ao tratamento dos dados utilizando programas estatísticos, para facilitar a introdução desses no programa estatístico que considerámos mais adequado procedemos, previamente, a uma codificação das questões.

No que respeita às questões abertas do questionário e a outros documentos como o diário do investigador e o portefólio foram submetidos à análise de conteúdo.

Nas subsecções seguintes apontamos, mais pormenorizadamente, algumas das características dos principais métodos que utilizamos no tratamento e análise dos dados.

4.5.1. Estatística descritiva e inferencial – SPSS

Para o tratamento dos dados recolhidos através do questionário recorreremos à análise estatística.

Fundamentamos a nossa escolha de acordo com vários investigadores que reconhecem

o SPSS como uma poderosa ferramenta de cálculo para a análise estatística de dados no âmbito das Ciências Sociais e Humanas. Segundo Pereira (2006), o SPSS “permite realizar cálculos estatísticos complexos e visualizar os seus resultados em poucos segundos” (p. 15). Neste sentido Tuckman (1994) afirma que os testes estatísticos constituem uma preciosa ajuda para o investigador, no que respeita à interpretação dos dados.

No que concerne ao tratamento dos dados, começámos por codificar as questões fechadas, a fim de facilitar a sua introdução no programa estatístico adoptado.

Posteriormente, lançámos todos os dados numa folha de cálculo do Excel, versão 2007, que posteriormente foram transferidos para o SPSS, versão 17.0.

No que se refere aos dados obtidos, salientamos que, do total de 213 educadores, obtivemos 194 respostas, que correspondem a 91,5% da amostra de respondentes. Este valor é variável em cada questão, de acordo com o número de não respostas.

Fizémos uma leitura dos dados obtidos relativamente a cada uma das questões. Para tal, evidenciámos a frequência de respostas e a sua percentagem. Apresentamos os resultados sob a forma de gráficos ou quadros consoante o que consideramos mais adequado, no capítulo seguinte deste trabalho.

No que respeita às questões cuja possibilidade de resposta se apresenta de acordo com escalas pré-estabelecidas, no sentido de facilitar a leitura das mesmas, calculamos o *rank médio* que nos permite aferir a classificação global em cada escala, e o *score* que nos dá o valor das componentes para cada indivíduo, valores esses que serão posteriormente usados (Pereira, 2006).

Posteriormente, no sentido de expressarmos a informação mais relevante, recorreremos à estatística descritiva e fizemos a análise exploratória dos dados, utilizando os testes estatísticos mais adequados.

Sempre que possível, aplicámos os testes paramétricos para comparação de parâmetros. Para tal, tivemos de verificar, *a priori*, as condições enunciadas por Maroco (2003) e Tuckman (1994) e que seguidamente mencionamos:

- (i) a variável dependente possua distribuição normal;
- (ii) as variâncias populacionais sejam homogéneas, caso estejamos a comparar duas ou mais populações;
- (iii) os intervalos sejam contínuos e iguais.

Para testar a Normalidade, o teste mais utilizado é o de Kolmogorov-Smirnov, e para testar a homogeneidade das variâncias, o teste de Levene é um dos mais utilizados (Maroco, 2003).

Após a verificação das condições de aplicabilidade, utilizámos o teste *t* para amostras não relacionadas, e que nos permitiu comparar as médias de uma variável para dois grupos de casos independentes (educadores que trabalham em instituições públicas e educadores que desempenham funções em instituições privadas) e o teste *Anova* que só pode ser utilizado para testar diferenças entre diversas situações e para duas ou mais variáveis (Pereira, 2006).

Tivemos de recorrer aos testes não paramétricos sempre que não se verificou a normalidade da variável sob estudo e/ou a homogeneidade de variância entre os grupos. Assim, utilizámos, em alternativa ao teste *t*, o teste Mann-Whitney, para variáveis nominais, que nos permite comparar duas amostras para determinar possíveis diferenças significativas (Tuckman, 1994).

Utilizámos o teste de Kruskal-Wallis em alternativa ao teste *Anova*, que pode ser usado para testar se duas ou mais amostras provêm de uma mesma população ou de populações diferentes ou se, de igual modo, as amostras provêm de populações com a mesma distribuição (Maroco, 2003).

Para averiguarmos se duas variáveis estão relacionadas, recorreremos ao teste de independência do Qui-Quadrado. Este serve para testar se duas ou mais amostras independentes diferem relativamente a uma determinada característica. Nestes casos, os dados organizam-se, geralmente, em tabelas de frequências absolutas, designadas por tabelas de contingência.

Em todos os testes estatísticos efectuados, sempre que o valor obtido for inferior a 0,05, isso permite-nos concluir que não existe dependência das variáveis (Pereira, 2006).

Por vezes tivemos necessidade de recorrer a medidas de associação ou coeficientes de correlação que medem a associação entre variáveis sem qualquer implicação de causa e efeito entre elas. No nosso estudo, utilizámos o coeficiente de correlação de Pearson que mede o grau de associação linear entre duas variáveis contínuas com distribuição normal bivariada, e utilizámos o coeficiente de correlação de Spearman que é uma medida de associação não paramétrica entre duas variáveis ordinais.

4.5.2. Análise de conteúdo

Neste estudo, devido à natureza qualitativa da investigação e de alguns dados recolhidos, como os que obtivemos através das questões abertas dos questionários, da transcrição de entrevistas e dos registos de observação, a análise de conteúdo mostrou-se como uma técnica indispensável no tratamento de grande diversidade de dados

(Julien, 2008).

Esta técnica “tem, com frequência, uma função de complementaridade na investigação qualitativa, isto é: é utilizada para triangular os dados obtidos através de uma ou duas outras técnicas” (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 1990, p. 144). A sua principal finalidade é a inferência sobre as mensagens, cujas características foram inventariadas e sistematizadas (Vala, 1986 e Carmo & Ferreira, 1998).

No entendimento de alguns autores, como Vala (1986); Bardin (1995) e Carmo & Ferreira (1998), o conceito proposto por Berelson constitui o ponto de partida para a interpretação que fazemos da análise de conteúdo, sendo esta entendida como uma técnica de investigação que permite fazer uma descrição objectiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tendo por objectivo a sua interpretação. Por seu turno, Julien (2008) refere que a análise de conteúdo é o processo de categorização qualitativa de dados em grupos, atribuindo-lhe sentido e significado.

Segundo Bardin (1995), a análise de conteúdo “aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens” (p. 38).

Genericamente, as etapas de realização da análise de conteúdo são sequencialmente a descrição, a inferência e a interpretação (Carmo & Ferreira, 1998). Devemos esclarecer que a descrição diz respeito ao tratamento da informação contida nas mensagens e realiza-se segundo procedimentos sistemáticos e objectivos (Bardin, 1995). Assim, considerando a descrição como a primeira etapa da análise de conteúdo e a interpretação como a última, a inferência é o procedimento que permite a passagem de uma à outra, de uma forma explícita e controlada (Carmo & Ferreira, 1998), procedimento que foi recorrente neste estudo.

Segundo autores como Vala (1986) e Carmo & Ferreira (1998), na análise de conteúdo o investigador deve ter em conta as seguintes operações:

- (i) definição dos objectivos e de um quadro de referência teórico;
- (ii) constituição de um *corpus*;
- (iii) definição de categorias;
- (iv) definição de unidades de análise;
- (v) interpretação dos resultados obtidos.

Vamos pormenorizar as operações anteriormente mencionadas. No que respeita à definição de objectivos já o fizemos no Capítulo I. No entanto, relembramos que a finalidade do estudo é desenvolver um programa de formação para educadores de infância com vista à implementação do trabalho prático e experimental com crianças e,

posteriormente, avaliar o impacto desse programa de formação na sua prática didáctico-pedagógica. Neste sentido, a definição do quadro teórico, constante do Capítulo II, reporta-se essencialmente à educação em ciências e ao trabalho prático e experimental dirigido a crianças em idade pré-escolar (dos três aos seis anos de idade).

A constituição do *corpus* diz respeito a todo o material recolhido, questionários, entrevistas, portefólios e diário do investigador, desde Maio de 2008 a Janeiro de 2010. Esta recolha fez-se recorrendo a vários instrumentos, de acordo as questões metodológicas a eles associadas; descrevemos estes procedimentos nas secções anteriores deste capítulo.

A definição de categorias, na qual se baseia a análise de conteúdo, é uma operação que realizámos com o intuito de “reduzir a complexidade do meio ambiente, estabilizá-lo, identificá-lo, ordená-lo ou atribuir-lhe sentido” (Vala, 1986, p. 110). Ainda segundo este autor, o principal objectivo desta operação é simplificar para favorecer a apreensão e, se possível a explicação.

Vários autores como Vala (1986); Bardin (1995) e Carmo & Ferreira (1998) alertam o investigador para, após a definição das categorias, se assegurar que estas possuem as seguintes características:

- (i) são exaustivas, para garantir que todas as unidades de registo possam ser colocadas numa das categorias;
- (ii) são exclusivas, para que uma mesma unidade de registo só possa caber numa categoria;
- (iii) são objectivas, para que as categorias devam ser explicitadas de forma clara e sem ambiguidade;
- (iv) são pertinentes, para manterem uma forte ligação com os objectivos e com o conteúdo que está a ser classificado.

Na esteira de Rugg & Petre (2007), depois de criadas as categorias, com base na literatura que suporta a investigação; de acordo com as questões de pesquisa, ou que emergem dos dados recolhidos, importa contar quantas vezes cada uma delas aparece nas respostas dos diferentes sujeitos.

Especificamente nos dados, obtidos através do questionário, referentes às práticas didáctico-pedagógicas enunciadas pelos educadores seguiram-se os procedimentos de codificação considerados mais ajustados, atribuímos um número a cada questionário e fizemos referência ao número das questões da mesma forma que eram identificadas no questionário.

Nas questões abertas, fizemos uma leitura prévia de todas as respostas, e criámos

categorias de acordo com os aspectos mais relevantes de cada questão. Estas, de acordo com Cohen & Manion (1990), devem reflectir a natureza do documento analisado e a finalidade da investigação. De salientar que, também, tivemos em consideração o postulado por Esteves (2002) quando afirma que “uma categoria é uma noção geral resultante de um esforço intelectual para integrar indicadores que se originam em unidades de registo recortadas nas mensagens” (p. 230). Desta forma, criámos uma categorização seguindo um sistema hierárquico, a partir da qual se ramificaram outras componentes menos abrangentes, traduzidas por subcategorias, indicadores para reduzir o campo de análise e respectivas unidades de registo que são os recortes de texto com um grau de significância desejável para a análise. A categorização dos dados serviu-nos para resumir toda a informação obtida em quatro matrizes de análise, por questão, apresentadas em anexo (Apêndice 4.8).

Relativamente aos outros instrumentos utilizados procedemos, tal como aponta Vieira (2003), a uma análise de conteúdo “vertical”, que se refere a cada caso separadamente, e a outra “horizontal” que salienta as diferenças e semelhanças que apreçem nos casos em estudo. Ou seja, começámos por fazer uma apresentação geral dos dados sem qualquer preocupação analítica, por unidades ou episódios, depois esses episódios foram analisados no sentido de identificar ideias semelhantes e nos permitirem criar categorias de resposta.

De uma forma mais pormenorizada:

- (i) Relativamente às concepções sobre CTS, após a aplicação do questionário VOSTS e respectiva análise das respostas, de acordo com a versão portuguesa, que anteriormente descrevemos, realizámos entrevistas, transcrevemo-las, de acordo com as convenções utilizadas por Martins (1989), e numeramos as convenções verbais do entrevistados (E) e da educadora colaboradora (Ed). Ainda a este respeito utilizámos uma coluna à direita da folha da entrevista para fazer alguns comentários. Por último, no final da transcrição apresentamos um breve resumo com as ideias mais relevantes.
- (ii) No que respeita às práticas didáctico pedagógicas das educadoras transcrevemos as sessões observadas e construímos o diário do investigador. A educadora é referida como (Ed) e as crianças como (C). As educadoras envolvidas no estudo são identificadas por letras maiúsculas, de A a F, para garantir a confidencialidade das informações. Sempre que utilizámos os dados relativos a este documento são devidamente identificados, indicando a sessão observada. Ainda a este respeito, tivemos em consideração as anotações que as educadoras

fizeram nos seus portefólios; destes, transcrevemos os episódios mais relevantes para a investigação. Por último, atendemos, também, às respostas das educadoras ao questionário de avaliação do PF.

Cada um destes episódios transcritos no diário do investigador (Apêndice 4.7), dos quais se irão apresentar os mais significativos no capítulo seguinte, descreve/resume o contexto geral das concepções e práticas CTS. Para a síntese analítica, de acordo com a revisão da literatura, utilizamos o Instrumento de Caracterização das Práticas Pedagógico-Didácticas CTS construído por Vieira (2003), respectivas categorias de análise e indicadores, tal como descrevemos anteriormente.

No final, para cada uma das situações anteriormente referidas, apresentamos uma síntese global na qual fazemos uma análise comparativa com as respectivas semelhanças e diferenças entre os casos envolvidos no estudo.

Foi nosso propósito colocar cada discurso sob a forma mais inteligível, de modo que nos permitisse, de uma forma mais cómoda, comparar os casos em estudo (Ghiglione & Matalon, 2001).

De acordo com Rothbauer (2009), na pesquisa qualitativa, os investigadores usam a triangulação como uma estratégia que lhes permita identificar, explorar e compreender as diferentes dimensões das unidades de estudo. Assim, reforçam as suas conclusões e enriquecem as suas interpretações.

A triangulação é entendida como a combinação de metodologias no estudo do mesmo fenómeno (Rasco & Recio, 2003; Rothbauer, 2009). Neste sentido, consideramos que a recolha de dados se deve apoiar na triangulação, usando várias fontes de informação, de forma a garantir que os dados obtidos não eram unicamente artefactos de uma fonte específica de recolha de dados (Cohen & Manion, 1994).

De acordo com Vieira (2003), documentar e caracterizar o impacto de um PF através de diferentes fontes de informação fornece condições para se ter maior confiança e obter maior exactidão nos resultados obtidos, pois utilizar várias fontes de informação permite combinar os pontos fortes e corrigir as deficiências e limitações de cada uma delas. Foi desta forma que a triangulação nos permitiu caracterizar as concepções sobre CTS e o perfil CTS de cada educadora envolvida.

Assim, os resultados finais deste estudo consistem num conjunto de asserções suportadas pela triangulação de várias fontes de dados interpretados crítica e constantemente e que foram objecto de um permanente cruzamento, cotejo e comparação. Parece-nos que só através da triangulação foi possível minimizar algumas das inevitáveis distorções inerentes à análise dos dados.

CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo pretendemos apresentar a leitura e análise dos dados recolhidos ao longo do estudo, tendo como referência os seus principais objectivos. Para o efeito, dividimos o capítulo em duas secções: a primeira é referente à informação recolhida através de um questionário elaborado para conhecermos a formação adquirida, no contexto do trabalho experimental de ciências, nos cursos de formação inicial e contínua dos educadores de infância do Distrito de Bragança. A segunda secção é relativa à caracterização das concepções sobre CTS antes e após a implementação do PF desenvolvido no âmbito desta investigação e à caracterização das práticas didáctico-pedagógicas das seis educadoras de infância envolvidas no estudo.

5.1. Formação dos educadores, ao nível do trabalho experimental de ciências, nos cursos de formação inicial e contínua

Os resultados a seguir apresentados são fruto da informação recolhida através do inquérito por questionário (Apêndice 4.1) aplicado entre 5 de Maio e 3 de Junho de 2008 aos educadores de infância da rede pública e privada, de todo o distrito de Bragança.

Do total de 213 educadores, obtivemos 194 respostas, que correspondem a 91,5% da amostra de respondentes. Tal como afirmámos no capítulo anterior, este valor é variável em cada questão, de acordo com o número de não respostas.

Seguidamente, expomos a leitura dos dados obtidos no referido questionário, realizado como diagnóstico, no sentido de conhecer a formação dos educadores de infância do Distrito de Bragança, ao nível do trabalho experimental das ciências, que lhes foi oferecida nos cursos de formação inicial e contínua, bem como dizem trabalhar a área do conhecimento do mundo. Os dados são estruturados em três subsecções, de acordo com a forma como organizamos o supracitado questionário. A primeira refere-se à caracterização pessoal dos educadores. Os dados apresentados na segunda subsecção dizem respeito a alguns aspectos relacionados com a formação e experiência profissional dos educadores de infância. A terceira subsecção é dedicada a assuntos ligados à prática didáctico-pedagógica dos educadores e à forma como estes referem trabalhar a área de conhecimento do mundo. Posteriormente fazemos a análise estatística dos dados, para uma melhor compreensão dos mesmos, o que nos permitirá, posteriormente, definir as linhas orientadoras do PF.

Por último, apresentamos algumas considerações sobre as implicações destes resultados

para o desenvolvimento do PF, aplicado na fase posterior do estudo, e cujos dados se apresentam na segunda secção deste capítulo.

5.1.1. Caracterização pessoal

No quadro seguinte, quadro n.º 5.1, caracterizamos o grupo de educadores(as) de infância do Distrito de Bragança relativamente ao género, em resposta à questão 1.1. do questionário.

Quadro n.º 5. 1 - Sexo dos(as) educadores(as) de infância do estudo

Sexo	N.º de respostas	Percentagem
Masculino	1	0,5
Feminino	193	99,5
Total	194	100

Dos 194 educadores(as) de infância que responderam ao questionário, só um é do sexo masculino e 193 são do sexo feminino.

No que respeita ao estado civil e número de filhos dos(as) educadores(as), questão 1.2. e 1.3. respectivamente, evidenciamos as respostas no quadro que se segue, quadro n.º 5.2.

Quadro n.º 5. 2 - Estado civil e número de filhos dos(as) educadores(as) de infância

Questão	Opção de resposta	N.º de respostas	Percentagem
Estado civil	Solteiro(a)	43	22,2
	Casado(a)	141	72,7
	Outro	10	5,1
N.º de filhos	0	49	25,3
	1	54	27,8
	2	79	40,7
	3	6	3,1
	+ de 3	0	0,0
	Não respondeu	6	3,1

Apurámos que do grupo de educadores(as) que responderam ao questionário, 72,7% são casados, 22,2% solteiros e 5,1% indicaram outro estado civil, como por exemplo divorciado e viúvo. Por outro lado, relativamente ao número de filhos, verificámos que uma percentagem elevada (40,7%) dos inquiridos tem 2 filhos, 27,8% têm 1 filho e 25,3% não têm filhos.

No quadro n.º 5.3 evidenciamos as respostas referentes à questão 1.4. relativas às idades, em intervalos, dos(as) educadores(as).

Quadro n.º 5. 3 - Intervalo correspondente à idade dos(as) educadores(as) de infância

Idade	N.º de respostas	Percentagem
Menos de 25 anos	1	0,5
25 a 30 anos	19	9,8
31 a 45 anos	78	40,2
46 a 50 anos	36	18,6
Mais de 50 anos	10	5,1
Não respondeu	32	16,5
Não válida	18	9,3
Total	194	100

Verificamos que as idades dos(as) educadores(as) se situam no intervalo compreendido entre os 24 e os 59 anos. Destacamos o intervalo de idades entre os 31 e os 45 anos, onde se inserem 40,2% dos inquiridos. Dos restantes, 18,6% possuem entre 46 e 50 anos, 9,8% tem idades compreendidas entre 25 e 30 anos e 5,1% tem mais de 50 anos. De salientar que 16,5% não responderam a esta questão e consideramos 9,3% das respostas inválidas, pois este(a)s educadores(as) referiam a idade dos filhos em vez da sua.

No que diz respeito ao regime da instituição onde os(as) educadores(as) trabalham, questão 1.5., apresentamos as respostas no quadro n.º 5.4.

Quadro n.º 5. 4 - Instituição onde trabalham os(as) educadores(as) de infância

Instituição	N.º de respostas	Percentagem
Pública	134	69,1
Privada	60	30,9
Total	194	100

Do total de educadores(as) que responderam ao questionário, 69,1% trabalham em instituições pertencentes à rede pública e 30,9% em instituições da rede privada.

Uma vez que muitos educadores(as) têm de se deslocar até ao seu local de trabalho, formulámos a questão 1.6. para averiguar as distâncias em quilómetros. Mostramos os resultados no quadro n.º 5.5, seguidamente apresentado.

Quadro n.º 5. 5 - Distância que os(as) educadores(as) de infância costumam percorrer da residência até ao seu local de trabalho

Distância km	N.º de respostas	Percentagem
<10 km	100	51,5
10 – 20 km	26	13,4
21 – 30 km	15	7,7
31 - 50 km	23	11,9
> 50 km	27	13,9
Não respondeu	3	1,6
Total	194	100

A grande maioria dos(as) educadores(as), 51,5%, desloca-se menos de 10 km para chegar ao local de trabalho. Por outro lado, 13,4% têm que percorrer mais de 50 km, 13,4% entre 10 a 20 km, 11,9% entre 31 a 50 km e 7,7% entre 21 a 30 km. Não responderam a esta questão 1,6% dos(as) educadores(as).

5.1.2. Formação e Experiência Profissional

No quadro n.º 5.6 apresentamos os dados referentes às habilitações académicas dos(as) educadores(as) e que dizem respeito à questão 2.1. do questionário.

Quadro n.º 5. 6 - Habilitação académica dos(as) educadores(as) de infância

Habilitação académica	N.º de respostas	Percentagem
Bacharelato	8	4,1
Licenciatura	119	61,3
Complemento de Formação	51	26,3
CESE	11	5,7
Mestrado	4	2,1
Não Respondeu	1	0,5
Total	194	100

No que respeita ao assunto anteriormente mencionado, apenas 4,1% dos(as) educadores(as) de infância possuem bacharelato e 61,3% têm o grau de licenciatura. Dos restantes, 26,3% fizeram o Complemento de Formação Científica e Pedagógica e 5,7% um CESE (Curso de Estudos Superiores Especializados), diplomas que lhes conferem o grau de licenciatura. Detêm o grau académico de mestrado 2,1% dos(as) educadores(as). Nenhum dos inquiridos tem doutoramento.

Relativamente à instituição onde terminaram o curso de formação inicial, questão 2.2., evidenciamos os dados no quadro n.º 5.7.

Quadro n.º 5. 7 - Instituição onde os(as) educadores(as) realizaram o seu curso de formação inicial

Instituição	N.º de respostas	Percentagem
Magistério Primário	60	30,9
Escola Superior de Educação	126	65
Universidade	1	0,5
Outro	1	0,5
Não respondeu	6	3,1
Total	194	100

Observamos que 30,9% dos(as) educadores(as) realizou a formação inicial no Magistério Primário, 65% numa Escola Superior de Educação e 0,5% numa Universidade. Um (0,5%) educador indicou ter realizado a sua formação inicial noutra instituição, não especificando, e cerca de 3% não responderam.

Da leitura dos quadros n.º 5.6 e n.º 5.7 pensamos os(as) educadores(as) que referiram ter realizado o seu curso de formação inicial numa Escola Superior de Educação se referem aos que têm Licenciatura e a alguns dos que posteriormente fizeram o Complemento de Formação, enquanto os que indicaram Magistério Primário pensamos referirem-se ao grau de bacharelato como formação inicial.

Seguidamente, as questões 2.3. e 2.4. referem-se ao número de anos em que os(as) educadores(as) terminaram o seu curso de formação inicial e ao tempo de serviço que possuíam até 31 de Agosto de 2007, respectivamente. Mostramos os resultados no quadro n.º 5.8.

Quadro n.º 5. 8 - Intervalo de tempo correspondente ao número de anos a que os(as) educadores(as) terminaram o curso de formação inicial e tempo de serviço que possuíam até 31 de Agosto de 2007

Conclusão da formação inicial	N.º de respostas	%	Tempo de serviço	N.º de respostas	%
<5	22	11,3	< 5	24	12,4
5 – 10	34	17,5	5 - 10	30	15,5
11 – 15	8	4,1	11 - 15	18	9,3
16 – 20	54	27,8	16 - 20	68	35,1
21 – 25	66	34,0	21 - 25	38	19,6
26 – 30	7	3,6	26 - 30	12	6,2
> 30	2	1,0	> 30	0	0,0
Não respondeu	1	0,5	Não respondeu	4	2,1
Total	194	100	Total	194	100

Através da leitura do quadro anterior verificamos que 34% dos(as) educadores(as) de infância terminaram o seu curso de formação inicial no período de tempo correspondente

ao intervalo entre os 21 e os 25 anos e 27,8% entre os 16 e 20 anos. 17,5% dos(as) educadores(as) do Distrito de Bragança finalizaram a sua formação inicial há mais de 5 e há menos de 10 anos e 11,3% há menos de cinco anos.

No que concerne ao tempo de serviço que os(as) educadores(as) possuem, os dados mostram que 35,1% tem entre 16 e 20 anos de trabalho, 19,6% tem 21 a 25 anos de tempo de serviço, 15,5% dos(as) educadores(as) afirmou possuir entre 5 a 10 anos e 12,4% menos de cinco anos.

Os resultados que expomos no quadro n.º 5.9 referem-se à questão 2.5. com a qual pretendíamos avaliar o grau de satisfação dos(as) educadores(as), relativamente à formação inicial que obtiveram no âmbito das ciências experimentais.

Quadro n.º 5.9 - Grau de satisfação, relativamente à formação inicial no âmbito das ciências

Escala de resposta	Distribuição de respostas (%)					
	1	2	3	4	5	NR
Adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências	8	26	43	13	1	9
Adequação da carga horária atribuída às disciplinas de educação em ciências/didáticas/metodologia	7	26	41	16	3	8
Apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didático-pedagógica	6	32	36	14	2	9
Planificação e realização de actividades experimentais das ciências	10	31	41	7	3	7
Abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências	9	31	39	10	2	9
Preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância	10	29	41	9	4	6
1 – não satisfaz; 2 – satisfaz pouco; 3 – satisfaz; 4 – Satisfaz bem; 5 – satisfaz muito bem; NR – não respondeu						

Verificamos que em todas as alíneas referentes à formação inicial que obtiveram no âmbito das ciências, o maior número de respostas se situa no nível 3 (satisfaz). Contudo, há que considerar que um elevado número de educadores(as) localizaram a sua resposta no nível 2 (satisfaz pouco). Neste caso, destaca-se que 32% consideraram que a “Apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didático-pedagógica” satisfaz pouco. Poucos(as) educadores(as) assinalaram o grau de satisfação de nível 5 (satisfaz muito bem) nas suas respostas.

Para melhor quantificarmos o grau de satisfação dos(as) educadores(as) inquiridos quanto à formação inicial em ciências, calculámos os *rank's* médios para cada uma das questões e, posteriormente, o *rank* médio global. Os valores obtidos estão condensados no quadro n.º 5.10.

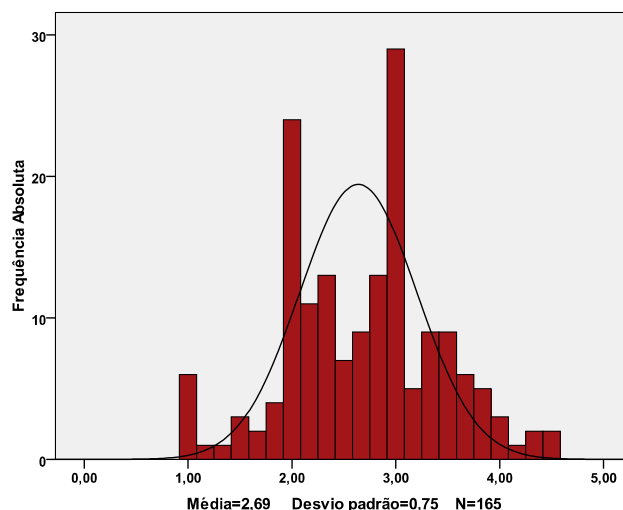
Quadro n.º 5. 10 - Rank médio relativo ao grau de satisfação quanto à formação inicial no âmbito das ciências

Escala de resposta	Distribuição de respostas					
	1	2	3	4	5	RM
Adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências	15	51	83	26	2	2,7
Adequação da carga horária atribuída às disciplinas de educação em ciências/didáticas/metodologia	13	50	79	31	6	2,8
Apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didático-pedagógica	12	63	70	28	3	2,7
Planificação e realização de actividades experimentais das ciências	20	61	80	13	6	2,6
Abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências	18	61	75	19	3	2,6
Preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância	20	57	80	17	8	2,6
1 – não satisfaz; 2 – satisfaz pouco; 3 – satisfaz; 4 – Satisfaz bem; 5 – satisfaz muito bem; RM - Rank médio						

Constatámos que a satisfação em cada questão é 2,6; 2,7 ou 2,8, o que equivale, por aproximação, a 3, que na escala usada corresponde a satisfaz. A satisfação global é tendencialmente satisfaz (2,7).

Calculámos ainda o score por indivíduo, cujos resultados evidenciamos na figura n.º 5.1.

Figura n.º 5. 1 - Score relativo ao grau de satisfação quanto à formação inicial no âmbito das ciências



Quanto ao grau de satisfação no que concerne à formação inicial em ciências obtivemos um score médio de 2,69, com um desvio padrão de 0,75, para uma amostra de 165 educadores(as). O valor mínimo obtido foi 1 e o máximo 4,5. No global verificamos que os(as) educadores(as) consideram que a sua formação inicial é satisfatória.

Posteriormente com a questão 2.6. pretendíamos averiguar em que instituição os(as)

educadores(as) obtiveram a formação pós-graduada, mostramos os resultados obtidos no quadro n.º 5.11.

Quadro n.º 5. 11 - Instituição onde os(as) educadores(as) obtiveram a formação pós-graduada

Instituição	N.º de respostas	Percentagem
Escola Superior de Educação	33	17,0
Universidade	3	1,6
Outro	2	1,0
Não respondeu	156	80,4
Total	194	100

Muitos(as) educadores(as) não responderam à questão sobre a instituição onde obtiveram a formação pós-graduada, uma vez que não possuem este tipo de formação, informação que obtivemos através questão 2.1., apresentada no quadro n.º 5.6. Dos(as) educadores(as) que realizaram a referida formação, 17% indicaram tê-la feito numa Escola Superior de Educação, 1,6% numa Universidade e 1% assinalaram outro tipo de instituição.

O quadro que se segue, tabela n.º 5.12, diz respeito ao número de acção de formação contínua, com o mínimo de vinte e cinco horas, que os(as) educadores(as) realizam por ano, e é referente à questão 2.7. do questionário.

Quadro n.º 5. 12 - Número de acções de formação contínua que os(as) educadores(as) realizam, em média, por ano

N.º de Acções	N.º de respostas	Percentagem
0	20	10,3
1	139	71,6
2 - 3	31	16,0
4 - 5	0	0,0
+ 5	2	1,0
Não respondeu	2	1,0
Total	194	100

A maior parte dos(as) educadores(as), 71,6%, referiu que, em média, realiza 1 acção de formação por ano lectivo. 16% realizam entre 2 a 3 acções por ano e 10,3% não frequentam acções de formação. Apenas 1% indicou realizar mais de 5 acções e igual percentagem 1 não respondeu a esta questão.

No sentido de sabermos quais as instituições que promoveram as acções de formação que os(as) educadores(as) frequentaram colocámos a questão 2.8., cujos resultados apresentamos no quadro n.º 5.13.

Quadro n.º 5. 13 - Instituição(ões) que promoveram as duas últimas acções que os(as) educadores(as) frequentaram

Instituição	N.º de respostas
Ministério da Educação	10
Instituto Politécnico	32
Universidade	3
Centro de Formação de escolas	80
Sindicato de professores	27
Outra	10

Relativamente aos promotores das acções de formação que os(as) educadores(as) frequentaram a instituição mais assinalada foi o Centro de Formação de Escolas seguida de Instituto Politécnico e dos Sindicatos. O Ministério da Educação foi referido dez vezes, assim como outras instituições, como por exemplo Movimento da Escola Moderna; por último as Universidades foram assinaladas por 3 educadores(as).

No que concerne às áreas onde se incluem as acções de formação frequentadas, os(as) educadores(as) deviam indicá-las respondendo à questão 2.9. No quadro n.º 5.14 apresentamos os resultados correspondentes a essa questão.

Quadro n.º 5. 14 - Área(s) onde se inseriram as temáticas, das duas últimas acções de formação que os(as) educadores(as) realizaram

Áreas		N.º de respostas
Área de formação pessoal e social		19
Área de expressão e comunicação	Domínio das expressões motora, dramática, plástica e musical	53
	Domínio da linguagem oral e abordagem à escrita	55
	Domínio da matemática	39
Área de conhecimento do mundo		22
Outra		23

O “Domínio da linguagem oral e abordagem à escrita” e “Domínio das expressões motora, dramática, plástica e musical” obtiveram maior número de respostas (cinquenta e cinco e cinquenta e três, respectivamente). O domínio da matemática obteve 39 respostas e 22 foram assinaladas na “Área de conhecimento do mundo”. A “Área de formação pessoal e social” alcançou dezanove respostas. Finalmente, 23 educadores(as) indicaram outras áreas, entre estas destacamos um elevado número de respostas nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) seguido das acções de formação no âmbito das Necessidades Educativas Especiais (NEE).

De acordo com o tema central do estudo interessa-nos saber de entre as várias acções

realizadas quantas se incluem na área das ciências, informação que obtivemos através da questão 2.10. e cujos resultados expressamos no quadro n.º 5.15.

Quadro n.º 5. 15 - Número total de acções de formação contínua que os(as) educadores(as) realizaram na área das ciências

N.º de Acções	N.º de respostas	Percentagem
0	81	41,8
1	29	14,9
2 – 3	11	5,7
4 – 5	1	0,5
> 5	0	0,0
Não respondeu	72	37,1
Total	194	100

Os dados apresentados na tabela n.º 5.15 permitem observar o número de acções de formação contínua realizadas pelos(as) educadores(as) na área das ciências. Neste contexto, 41,8% dos(as) educadores(as) indicaram não ter realizado nenhuma, 14,9% realizaram uma acção de formação. 2 a 3 acções foi indicado por 5,7%, 4 a 5 corresponde a 0,5% dos(as) educadores(as) e nenhum assinalou ter realizado mais de 5, 37,1% dos educadores não respondeu a esta questão.

Salientamos que 41 educadores(as) referiram que realizaram acções de ciências, embora, anteriormente (quadro n.º 5.16) apenas 22 mencionaram que frequentaram acções no âmbito da Área de Conhecimento do Mundo, situação que se deve ao facto de estas últimas dizerem respeito aos dois últimos anos.

De seguida colocámos a questão 2.11. no sentido de conhecer a opinião dos(as) educadores(as) relativamente a alguns aspectos referentes à formação contínua em ciências. No quadro n.º 5.16 mostramos os resultados obtidos.

Quadro n.º 5. 16 - Grau de satisfação dos(as) educadores(as) no que diz respeito à formação contínua, em ciências

Escala de resposta	Distribuição de respostas (%)				
	1	2	3	4	NR
a) Frequência com que são promovidas acções de formação em ciências	29	45	15	0	11
b) Facilidade em frequentar essas acções de formação	21	36	31	2	10
c) Compatibilidade de horário das acções com o seu horário	22	28	32	3	14
d) Contribuição das acções para construção e aprofundamento dos seus conhecimentos	7	8	31	41	13
e) Promoção de acções em áreas de trabalho (temas) do seu interesse	8	24	43	12	13
f) Carácter experimental da abordagem da educação em ciências	8	27	35	13	17
g) Importância da formação em educação em ciências para a sua prática didáctico-pedagógica	2	5	31	53	10
h) Disponibilidade para participar num Programa de Formação sobre a abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância	3	12	44	32	9
1 – nenhum(a); 2 – pouco(a); 3 – algum(a); 4 – muito(a); NR – não respondeu					

Pela leitura do quadro verificamos que nas alíneas a) e b) o maior número de respostas se situa no nível 2. Por outro lado, nas alíneas d) e g) o nível 4 obteve maior percentagem de respostas. Nas restantes alíneas a maior percentagem de respostas situa-se no nível 3.

Para melhor quantificarmos a opinião dos(as) educadores(as) inquiridos calculamos os *rank's* médios para cada uma das questões e posteriormente o *rank* médio global. Os valores obtidos estão condensados no quadro n.º 5.17.

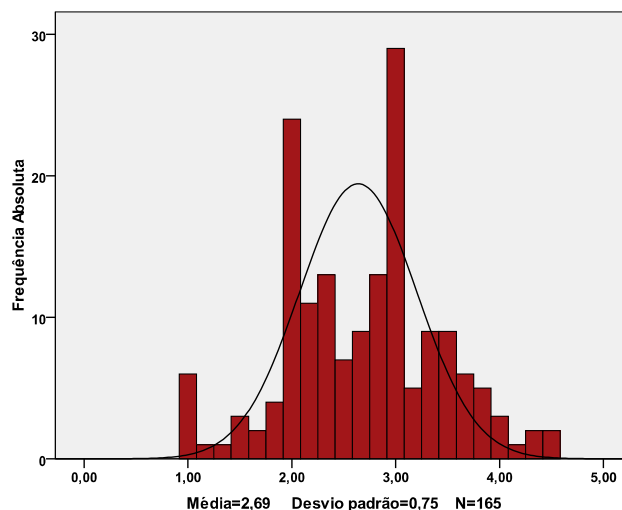
Quadro n.º 5. 17 - *Rank* médio e global relativo ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) no que diz respeito à formação contínua, em ciências

Escala de resposta	Distribuição de respostas				
	1	2	3	4	RM
a) Frequência com que são promovidas acções de formação em ciências	56	87	30	0	1,8
b) Facilidade em frequentar essas acções de formação	40	70	60	4	2,2
c) Compatibilidade de horário das acções com o seu horário	43	55	62	6	2,2
d) Contribuição das acções para construção e aprofundamento dos seus conhecimentos	13	16	60	79	3,2
e) Promoção de acções em áreas de trabalho (temas) do seu interesse	16	46	83	24	2,7
f) Carácter experimental da abordagem da educação em ciências	16	52	67	26	2,6
g) Importância da formação em educação em ciências para a sua prática didáctico-pedagógica	3	9	60	103	3,5
h) Disponibilidade para participar num Programa de Formação sobre a abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância	5	23	86	62	3,2
1 – nenhum(a); 2 – pouco(a); 3 – algum(a); 4 – muito(a); RM – <i>Rank</i> médio					

Constatamos que o *rank* médio global é 2,7 o que equivale na escala considerada a algum(a). A classificação mais frequente é algum(a), e há uma questão com *rank* médio 3,5 isto é, entre alguma e muita, que diz respeito à importância da formação em educação em ciências. No entanto nas três primeiras questões sobre o número de acções, na facilidade em frequentar essas acções e na compatibilidade de horário. A classificação mais frequente é pouco(a).

Calculamos também o *score* cujos resultados evidenciamos na figura n.º 5.2.

Figura n.º 5. 2 - *Score* relativo ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) no que diz respeito à formação contínua, em ciências



Quanto ao *score*, no que diz respeito à formação contínua, obtivemos um mínimo de 1, um máximo de 3,75, um valor médio de 2,65 com um desvio padrão de 0,52. De notar que apenas 139 educadores(as) responderam a todas as questões deste item. No global os(as) educadores(as) quantificam como “algum” o seu grau de satisfação no que diz respeito à formação contínua.

5.1.3. Caracterização das práticas didáctico-pedagógica enunciadas pelos educadores

No que diz respeito à terceira secção do questionário iniciámos com a questão 3.1. para apurar há quantos anos o(a) educador(a) está no jardim-de-infância onde trabalhava no ano lectivo 2007/2008. O quadro n.º 5.18 mostra os resultados obtidos na referida questão.

Quadro n.º 5. 18 - Intervalo de tempo correspondente ao número de anos que o(a) educador(a) está no jardim-de-infância onde se encontrava no ano lectivo 2007/2008

N.º de Anos	N.º de respostas	Percentagem
1ª vez	17	8,8
2 anos	60	30,9
3 - 4 anos	22	11,3
5 - 10 anos	41	21,1
11 - 15 anos	28	14,4
16 - 20 anos	6	3,1
21 - 25 anos	4	2,1
> 25 anos	7	3,6
Não respondeu	9	4,7
Total	194	100

Pela leitura do quadro averiguamos que a maior parte, 55,6%, dos(as) educadores(as) se encontra no mesmo jardim-de-infância há mais de 3 anos. De salientar que 30,9% dos(as) educadores(as) permanece no mesmo jardim-de-infância há dois anos, 8,8% encontram-se pela primeira vez no jardim-de-infância. Os restantes 4,7% não responderam a esta questão.

No que respeita às funções desempenhadas pelos(as) educadores(as) podemos observar os resultados apresentados no quadro n.º 5.19. referentes à questão 3.2.

Quadro n.º 5. 19 - Situação profissional dos(as) educadores(as) de infância do estudo

Situação Profissional	N.º de respostas	Percentagem
Responsável por grupo crianças	160	82,5
Colocado Administrativamente	17	8,8
Outra	14	7,2
Não respondeu	3	1,5
Total	194	100

Dos 194 educadores(as) que responderam ao questionário, 82,5% são responsáveis por um grupo de crianças. Dos restantes 8,8% têm colocação administrativa e 7,2% indicaram possuir outra situação profissional, estas duas situações dizem respeito a educadores(as) que exercem diversos tipos de funções no agrupamento como, por exemplo, responsável da biblioteca e apoio educativo. Apenas 1,5% não responderam a esta questão.

Com as questões 3.3. e 3.4. pretendíamos conhecer o número de educadores(as) e o número de salas em funcionamento (com grupo de crianças) existentes em cada jardim-de-infância. Mostramos os resultados obtidos nessas questões no quadro n.º 5.20.

Quadro n.º 5. 20 - Número de educadores(as) e de salas em funcionamento pertencentes ao mesmo jardim-de-infância

Questão	Opção de resposta	N.º de respostas	Percentagem
N.º de educadores	1 Educador	67	34,5
	2 Educadores	33	17,0
	3 Educadores	24	12,4
	+ 3 Educadores	55	28,4
	Não respondeu	15	7,7
N.º de salas	1 sala	72	37,1
	2 salas	38	19,6
	3 salas	38	19,6
	4 salas	13	6,7
	+ 4 salas	19	9,8
	Não respondeu	14	7,2

De acordo com os dados apresentados no quadro n.º 5.20 constatamos que 34,5% respondeu encontrar-se apenas um(a) educador(a) no jardim-de-infância e 28,4% mais de três educadores(as). 17% e 12,4% indicaram encontrarem-se 2 e 3 educadores(as), respectivamente, no mesmo jardim-de-infância. 7,7% dos(as) educadores(as) não responderam a esta questão.

No que diz respeito ao número de salas em funcionamento no jardim-de-infância 37,1% indicaram existir apenas uma sala, 19,6% assinalou duas salas e a mesma percentagem mencionou haver três salas com grupo de crianças. 6,7% e 9,8% referiram existir quatro

e mais de quatro salas em funcionamento, respectivamente. 7,2% não respondeu a esta questão.

No que se refere à questão 3.5., através da qual pretendíamos averiguar quais as pessoas que trabalham diariamente com o(a) educador(a) na sua sala, obtivemos os resultados expressos no quadro n.º 5.21.

Quadro n.º 5. 21 - Pessoas que trabalham com o(a) educador(a) diariamente na sala

Profissionais	N.º de respostas	Percentagem
Auxiliar de Acção Educativa - AAE	128	66,0
Outro Educador	2	1,0
Educador de Apoio Educativo	1	0,5
Outro	2	1,0
AAE e Outro Educador	24	12,4
Não respondeu	37	19,1
Total	194	100

Relativamente a outras pessoas que trabalham com o(a) educador(a), 66% referiram trabalhar diariamente com um auxiliar de acção educativa, 12,4% mencionaram trabalhar com um auxiliar de acção educativa e outro educador. Em percentagens iguais (1%) indicaram outro educador e outro, estes referem-se possivelmente a ajudantes de acção educativa. Não responderam a esta questão 19,1% dos(as) educadores(as).

Quanto ao número de crianças que constituem o grupo de trabalho e às suas idades colocámos as questões 3.6. e 3.7., respectivamente, cujos resultados mostramos no quadro n.º 5.22.

Quadro n.º 5. 22 - Número e respectivas idades das crianças que constituem o grupo de trabalho dos(as) educadores(as) do estudo

Questão	Opção de resposta	N.º de respostas	Percentagem
N.º de crianças	- 10	45	23,2
	11 - 15	44	22,7
	16 - 20	19	9,8
	+ 20	55	28,3
	Não respondeu	31	16,0
Idade das crianças	3 anos	12	6,2
	3 e 4 anos	26	13,4
	3, 4 e 5 anos	79	40,7
	4 anos	11	5,7
	4 e 5 anos	16	8,2
	5 anos	16	8,2
	Não respondeu	34	17,6

Através da leitura do quadro anterior verificamos que 28,3% dos(as) educadores(as)

referiu que o grupo de trabalho é constituído por mais de vinte crianças. 23,2% indicaram que o grupo engloba menos de dez crianças e 22,7% mencionou que o grupo é constituído por onze a quinze crianças. 16% não respondeu a esta questão.

No que diz respeito à idade das crianças a maior percentagem dos(as) educadores(as) (40,7%) afirma que o grupo é constituído por crianças de três, quatro e cinco anos. Apenas 13,4% referiram trabalhar com grupos de crianças com três e quatro anos de idade, 8,2% com crianças de quatro e cinco anos e a mesma percentagem com crianças de 5 anos. 5,7% afirmou trabalhar com grupo de crianças com três anos.

No que concerne à existência de um espaço específico e de materiais apropriados para trabalhar a área das ciências, questão 3.8., mostramos os dados no quadro n.º 5.23.

Quadro n.º 5. 23 - Existência de espaço específico e recursos apropriados para trabalhar as ciências na sala

Existe	N.º de respostas	Percentagem
Sempre	10	5,2
Temporariamente	40	20,6
Existe integrado em outras áreas	60	30,9
Não existe	70	36,1
Não respondeu	14	7,2
Total	194	100

Verificamos que 36,1% dos(as) educadores(as) indicaram que não existe espaço e recursos apropriados para trabalhar a área das ciências. 30,9% referiram, o mesmo, está integrado em outras áreas e 20,6% que existe temporariamente. Finalmente, 5,2% mencionou que esse espaço está contemplado na sala de aula e 7,2% não responderam. Quando questionados, através da questão 3.9., sobre a área das ciências em que trabalham com mais frequência, obtivemos os seguintes resultados, quadro n.º 5.24.

Quadro n.º 5. 24 - Áreas de ciências que são trabalhadas com mais frequência pelos(as) educadores(as)

Áreas	N.º de respostas
Biologia	124
Geologia	23
Física	27
Química	22
Ecologia	139
Outra	3

Averiguamos que a Ecologia foi assinalada 139 vezes, seguida da biologia com 124

indicações. A Física, a Geologia e a Química foram mencionadas 27, 23 e 22 vezes, respectivamente. Três educadores(as) indicaram outras áreas, nomeadamente a matemática (2 vezes) e a Educação Ambiental (1 vez).

Seguidamente, colocámos a(o)s educadores(as) a questão 3.10. no sentido de saber qual a sua opinião sobre a importância da abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância. Uma vez que se trata de uma questão aberta, optámos pela apresentação dos resultados no quadro n.º 5.24.

Dos 194 educadores(as) que responderam ao questionário, 164 (84,5%) afirmou que considera importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância. 30 (15,5%) não responderam a esta questão.

Relativamente à justificação da questão, apresentamos seguidamente no quadro n.º 5.25, com os dados que revelámos em categorias de análise que emergiram das descrições elaboradas pelos(as) educadores(as) (Apêndice 4.9).

Quadro n.º 5. 25 - Síntese, por categorias, das respostas dos(as) educadores(as) para justificar a importância da abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância

Categoria	Subcategorias	Indicadores	F.A.
Importância das ciências no jardim-de-infância	Permite a construção de competências	Pela motivação que proporciona	30
		Através do manuseamento do material	18
		Através da experimentação	47
		Ligadas às capacidades/processos científicos	21
		Promove conhecimentos, preparando a criança para a vida	46
		Através do desenvolvimento de atitudes científicas	7
	Permite o desenvolvimento de práticas didáctico-pedagógicas	Integradoras das outras áreas	8
		Participadas e participativas	11

Verificamos que os(as) educadores(as) justificam a importância da abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância por permitir a construção de competências, nomeadamente da promoção de conhecimentos e da motivação que proporciona às crianças. Um número bastante inferior de educadores(as) justificou a questão referindo-se ao desenvolvimento de práticas didáctico-pedagógicas integradoras de outras áreas e participadas.

Dando continuidade às questões formuladas no questionário, apresentamos os quadros n.º 5.26 e n.º 5.27, que se referem à questão n.º 3.11., com a qual pretendíamos averiguar o que os(as) educadores(as) entendem por ensino experimental das ciências.

Quadro n.º 5. 26 - Número de educadores(as) de infância que expressaram a sua opinião sobre o que entendem por ensino experimental das ciências

Tipo de resposta	N.º de respostas	Percentagem
Respondeu	142	73,2
Não respondeu	52	26,8
Total	194	100

Do universo de educadores(as) que responderam ao questionário, 73,2% apresentou a sua ideia sobre o que entende por ensino experimental das ciências. 26,8% optou por não responder (quadro n.º 5.26).

No quadro seguinte, quadro n.º 5.27, apresentamos a análise de conteúdo, por categorias, das respostas dadas pelos(as) educadores(as) (Apêndice 4.9).

Quadro n.º 5. 27 - Síntese, por categoria, das respostas relativas ao que os(as) educadores(as) entendem por ensino experimental das ciências

Categoria	Subcategorias	Indicadores	F. A.
Ensino experimental	É realizar experiências	Adequadas à faixa etária	8
		Que facilitem a participação da criança	64
		Onde a criança possa ver os resultados	27
		Que permitam a reflexão e o pensamento crítico	35
	É transmitir conhecimentos	Valorizando a teoria	19
		Valorizando a prática	32
		Relacionando a teoria com a prática	7

Observamos, pela tabela anterior, que muitos(as) educadores(as) consideram o ensino experimental como a realização de experiências, sendo que estas facilitem a participação da criança, permitam a reflexão e o pensamento crítico. Em 58 das respostas os(as) educadores(as) fazem referência à transmissão de conhecimentos, valorizando a teoria, por exemplo, quando referem “...permite a aquisição conhecimentos básicos”, ou a prática, por exemplo “o ensino de conteúdos, relativos às ciências, valorizando a prática”, ou ainda, relacionando a teoria com a prática.

No quadro n.º 5.28 apresentamos os resultados referentes às questões 3.12. e 3.14. que dizem respeito à frequência com que se realizam actividades experimentais no jardim-de-infância e à frequência com que as crianças levantam questões sobre assuntos ligados a esta área, respectivamente.

Quadro n.º 5. 28 - Frequências de realização de actividades experimentais de ciências no jardim-de-infância e com que as crianças levantam questões sobre temas de ciências

Opção de resposta	Realização de actividades experimentais na sala	%	Colocação de questões pelas crianças	%
2 ou + x semana	14	7,2	58	29,9
1 x semana	44	22,7	48	24,7
2 x mês	42	21,6	21	10,8
1 x mês	49	25,3	30	15,5
1 - 3 x ano	25	12,9	8	4,1
Nenhuma	1	0,5	4	2,1
Não respondeu	19	9,8	25	12,9
Total	194	100	194	100

Quanto à frequência de realização de actividades experimentais de ciências, 25,3% referiu que realiza essas actividades uma vez por mês, 22,7% uma vez por semana e 21,6% duas vezes por mês. De salientar que 12,9% indicou realizarem as actividades uma a três vezes por ano. No entanto, no que se refere à frequência com que as crianças levantam questões sobre temas de ciências relacionados com o seu dia-a-dia, 29,9% dos(as) educadores(as) assinalaram duas ou mais vezes por semana, 24,7% uma vez por semana e 15,5% uma vez por mês. Apenas 4,1% indicaram que as crianças levantam questões com a frequência de uma a três vezes por ano e 12,9% não responderam.

Com a questão 3.13. pretendíamos conhecer a opinião dos(as) educadores(as) sobre o interesse que as crianças manifestam na realização de actividades experimentais. Apresentamos os resultados obtidos através do quadro n.º 5.29.

Quadro n.º 5. 29 - Opinião dos(as) educadores(as) sobre o interesse manifestado, por parte das crianças, para realização das actividades experimentais

Interesse	N.º de respostas	Percentagem
Interessam-se muito	139	71,7%
Interessam-se razoavelmente	44	22,7%
Interessam-se pouco	2	1,0%
Não se interessam	0	0,0%
Não respondeu	9	4,6%
Total	194	100

Relativamente ao aspecto anteriormente referido, 71,7% dos(as) educadores(as) indicou que as crianças se interessam muito e 22,7% assinalou que se interessam razoavelmente. Apenas 1% anotou que as crianças se interessam pouco.

No quadro n.º 5.30 fica expresso o grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências, tendo em consideração a sua

prática didáctico-pedagógica. Obtivemos esta informação através da questão 3.15. do questionário.

Quadro n.º 5. 30 - Grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências, tendo em consideração a sua prática didáctico-pedagógica

Escala de resposta	Distribuição de respostas (%)				
	1	2	3	4	N/R
a) Participação cooperada adulta/criança na planificação das actividades	4	18	58	15	5
b) Manipulação dos materiais por parte das crianças	0	8	33	54	5
c) Participação activa das crianças na execução das actividades	0	2	31	62	5
d) Interacção e cooperação entre as crianças	0	3	46	46	5
e) Interacção e cooperação entre criança/adulto	0	3	30	62	5
f) Realização das actividades em grande grupo (todas as crianças da sala)	1	7	40	46	6
g) Realização das actividades em pequenos grupos (4/5) crianças	3	7	44	39	7
h) Realização das actividades integradas em diferentes espaços do jardim-de-infância	3	13	47	31	6
1 – nenhum(a); 2 – pouco(a); 3 – algum(a); 4 – muito(a); NR – não respondeu					

Quanto à realização de actividades experimentais das ciências, a maior percentagem de respostas situa-se no nível 3 [algum(a)] e 4 [muito(a)] em todas as alíneas. Destacamos as alíneas a) e b) que obtiveram maior percentagem de respostas no nível 3. Nas restantes alíneas, o maior número de respostas situa-se no nível 4, com excepção da alínea d) que obteve igual número de respostas nos níveis 3 e 4.

Pela leitura do quadro n.º 5.30 salientamos, ainda, as alíneas a) e h) por terem obtido maior número de respostas do nível 2 [pouco(a)] comparativamente com as outras alíneas. A percentagem de não respostas situa-se entre os 5% e 7%.

Calculamos os *rank's* médios para cada uma das questões e o *rank* médio global. Apresentamos os valores obtidos no quadro n.º 5.31.

Quadro n.º 5. 31 - *Rank* médio e global referente ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências

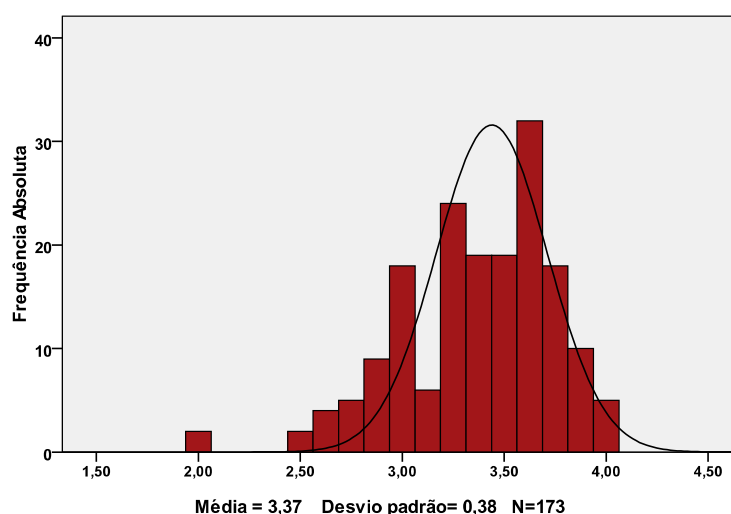
Escala de resposta	Distribuição de respostas				
	1	2	3	4	RM
a) Participação cooperada adulto/criança na planificação das actividades	8	34	113	29	2,9
b) Manipulação dos materiais por parte das crianças	0	16	64	104	3,5
c) Participação activa das crianças na execução das actividades	0	4	60	121	3,6
d) Interacção e cooperação entre as crianças	0	6	89	89	3,5
e) Interacção e cooperação entre criança/adulto	1	13	78	90	3,6
f) Realização das actividades em grande grupo (todas as crianças da sala)	5	14	86	75	3,4
g) Realização das actividades em pequenos grupos (4/5) crianças	5	25	92	61	3,3
h) Realização das actividades integradas em diferentes espaços do jardim-de-infância	19	112	582	569	3,1

1 – nenhum(a); 2 – pouco(a); 3 – algum(a); 4 – muito(a); RM – *Rank* médio

Relativamente à realização de actividades experimentais das ciências, todos os *rank*'s médios obtidos são superiores a 3, com excepção da participação cooperada adulto/criança com 2,9. O *rank* médio global obtido foi 3,4, ou seja, a categoria algum(a). Temos ainda 4 itens com valores superiores ou iguais a 3,5, ou seja, aproximadamente 4, o que corresponde, na escala, a muito.

Posteriormente procedemos ao cálculo do *score* médio para cada indivíduo em função das 8 respostas dadas, cujos dados apresentamos na figura n.º 5.3.

Figura n.º 5. 3 - *Score* obtido relativo ao grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências



Obtivemos um *score* mínimo de 2 e um máximo de 4. A média é 3,37 e o desvio padrão 0,38. Logo o grau de satisfação dos(as) educadores(as) sobre a realização de actividades experimentais de ciências é médio.

Na questão 3.16. questionámos os(as) educadores(as) sobre o grau de dificuldade que sentiam relativamente a alguns aspectos respeitantes à preparação e execução das actividades experimentais. No quadro n.º 5.32 apresentamos os dados obtidos.

Quadro n.º 5. 32 - Grau de dificuldade dos(as) educadores(as) na preparação e execução das actividades experimentais

Escala de resposta	Distribuição de respostas (%)					
	1	2	3	4	5	N/R
a) Domínio científico dos conteúdos abordados	2	7	66	17	2	7
b) Planificação e organização das actividades	1	9	56	25	4	6
c) Selecção dos conteúdos a abordar	1	11	51	25	5	7
d) Adaptação dos conteúdos à idade das crianças	4	14	42	28	5	7
e) Organização das crianças	2	18	37	26	10	8
f) Relação dos assuntos com as outras áreas	2	13	41	28	6	9
g) Obtenção de todos materiais necessários	8	21	46	16	3	6
h) Implementação prática das actividades com as crianças	3	11	51	23	6	7
1 – muito elevado; 2 – elevado; 3 – médio; 4 – reduzido; 5 – nulo ; NR – não respondeu						

Relativamente ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais os(as) educadores(as) situaram as suas respostas principalmente no nível 3 (médio). Destacamos as alíneas e) e g) pelo elevado número de respostas de nível 2 (elevado) obtido. Pelo contrário, as alíneas d) e f) registam uma percentagem maior de respostas do nível 4 (reduzido) comparativamente com as outras alíneas. A alínea e) foi a que assinalou maior número de respostas de nível 5 (nulo). A alínea g) foi aquela que obteve maior número de respostas de nível 1 (muito elevado).

De seguida calculamos os *rank's* médios para cada uma das alíneas e o *rank* médio global, cujos resultados apresentamos no quadro n.º 5.33.

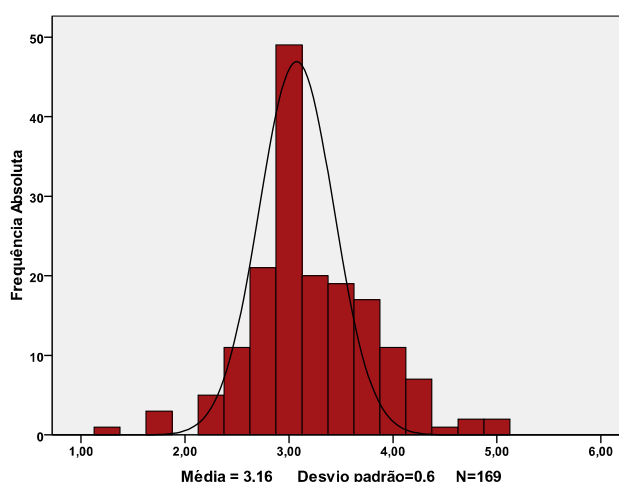
Quadro n.º 5. 33 - *Rank* médio e global relativo ao grau de dificuldade dos(as) educadores(as) na preparação e execução das actividades experimentais

Escala de resposta	Distribuição de respostas					
	1	2	3	4	5	RM
a) Domínio científico dos conteúdos abordados	4	14	127	32	3	3,1
b) Planificação e organização das actividades	1	18	108	48	7	3,2
c) Selecção dos conteúdos a abordar	2	22	98	48	10	3,2
d) Adaptação dos conteúdos à idade das crianças	8	28	81	54	9	3,2
e) Organização das crianças	3	34	72	51	19	3,3
f) Relação dos assuntos com as outras áreas	4	26	79	55	12	3,3
g) Obtenção de todos materiais necessários	16	41	90	30	5	2,8
h) Implementação prática das actividades com as crianças	5	21	99	44	11	3,2
Total	43	204	754	362	76	3,2
1 – muito elevado; 2 – elevado; 3 – médio; 4 – reduzido; 5 – nulo; RM – <i>Rank</i> médio						

O *rank* médio global obtido foi de 3,2 o que corresponde na escala a médio, o valor mais baixo 2,8 está associado à obtenção de todos os materiais. Todos os restantes são superiores a 3, sendo o mais alto 3,3, nas alíneas e) e f).

Procedemos ao cálculo do *score* médio para cada indivíduo em função das 8 respostas dadas, cujos dados apresentamos na figura n.º 5.4.

Figura n.º 5. 4 - *Score* obtido relativo grau de dificuldade dos(as) educadores(as) na preparação e execução das actividades experimentais



Quanto às dificuldades dos(as) educadores(as) na preparação e execução de actividades experimentais, no global obtivemos um mínimo de 1,25, máximo de 5, um valor médio de 3,16, com um desvio de 0,6. Assim concluímos que o grau de dificuldade global é médio.

Por último, com a questão 3.17, solicitámos a(o)s educadores(as) que apontassem medidas que considerassem importantes no sentido de melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no que respeita à realização de actividades experimentais de ciências no jardim-de-infância. Visto tratar-se de uma questão aberta, portanto, sujeita a análise de conteúdo apresentamos os resultados nas tabelas que se seguem, quadros n.º 5.34 e n.º 5.35.

Quadro n.º 5. 34 - Número de medidas apontadas pelos(as) educadores(as) em resposta à questão 3.17

Tipo de resposta	N.º de respostas	Percentagem
Respondeu 1 medida	14	7,2
Respondeu 2 medidas	128	66,0
Não respondeu	52	26,8
Total	194	100

Quando solicitados os(as) educadores(as) para indicar medidas que pudessem contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente a realização de actividades experimentais, 66% dos anotaram duas medidas, 7,2% uma medida e 26,8% não respondeu.

No quadro seguinte, quadro n.º 5.35, apresentamos a análise de conteúdo das respostas anotadas pelos(as) educadores(as) referentes a medidas que podem contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo (Apêndice 4.9).

Quadro n.º 5. 35 - Síntese, por categorias, das respostas dos(as) educadores(as) relativamente às medidas que, em seu entender, podem contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da Área de Conhecimento do Mundo

Categoria	Subcategorias	Indicadores	F. O
Medidas apontadas para a melhoria da prática didáctico-pedagógica	No âmbito profissional e pessoal	Proporcionando mais formação disciplinar e didáctica	92
		Possibilitando formação prática em contexto	6
		Responsabilizando entidades pelas acções	3
		Proporcionando o domínio científico dos conteúdos	21
	No âmbito da disponibilidade de recursos	Materiais	113
		Sociais e humanos	11
		Financeiros/logísticos	3
	No âmbito da gestão do espaço	Espaço pedagógico adequado no jardim-de-infância	24
		Em articulação com a educação não-formal	7

Da leitura do quadro anterior destacamos o grande número de vezes que os(as) educadores(as) apontaram como medidas, para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica, a existência de mais recursos materiais e mais formação na área. Referiram, ainda que muito menos vezes, a necessidade de ter um espaço pedagógico adequado ao desenvolvimento de actividades, e a sua necessidade pessoal de aprofundar e desenvolver conhecimentos de conteúdo disciplinar no âmbito das ciências.

5.1.4. Estatística inferencial – Implicações para o PF

Pretendemos testar se a idade média dos(as) educadores(as) é igual nos dois tipos de instituição em que podem trabalhar. Para tal apresentamos no quadro n.º 5.36 a estatística descritiva da idade em função da instituição.

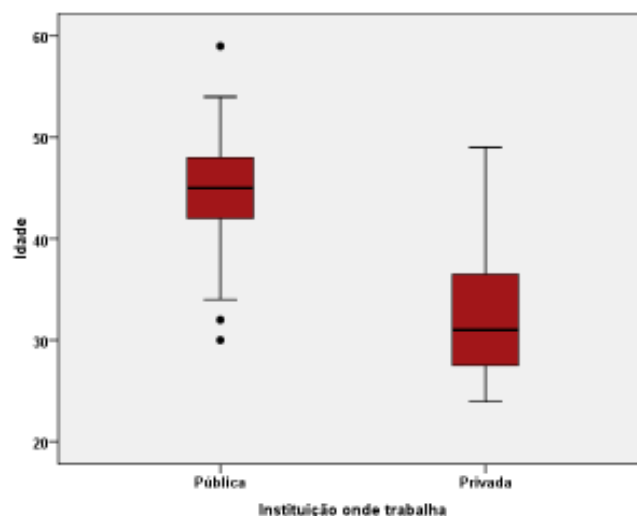
Quadro n.º 5. 36 - Estatística descritiva da idade dos(as) educadores(as) em função da instituição onde trabalham

Idade	Instituição onde trabalha			Estatística
	Pública	Média		44,7
		Intervalo de confiança a 95% para a média	Limite inferior	43,8
			Limite superior	45,6
		Mediana		45,0
		Desvio padrão		4,6
		Mínimo		30
		Máximo		59
		N		105
	Privada	Média		32,4
		Intervalo de confiança a 95% para a média	Limite inferior	30,4
			Limite superior	34,3
		Mediana		31
		Desvio padrão		6
		Mínimo		24
		Máximo		49
		N		39

Obtivemos um valor médio de 44,7 anos para os(as) educadores(as) do público, e 32,4 anos para os do privado, havendo portanto uma assinalável diferença de idades. A mediana do público é 45 anos e no privado 31 anos. Destaca-se ainda que temos 105 educadores(as) do público e 39 do privado. Os restantes não responderam às duas questões, por isso não são incluídos nesta análise.

Esta diferença é bem evidente no diagrama de extremos e quartis da figura n.º 5.5, onde claramente se observa que os(as) educadores(as) que trabalham no público pertencem a um grupo etário mais elevado do que os que trabalham no privado. No caso das instituições públicas observamos que existem 3 *outliers* moderados (valor discrepante relativamente aos restantes).

Figura n.º 5. 5 - Diagrama de extremos e quartis da idade dos(as) educadores(as) em função da instituição onde trabalham



Com a finalidade de testar se as diferenças observadas na idade média são estatisticamente significativas efectuamos o teste não paramétrico de Mann-Whitney, pois não podemos aplicar um teste paramétrico, em particular, o teste t , uma vez que não se verifica o pressuposto da normalidade dos dados; como verificámos as variâncias populacionais não são homogéneas. Apresentamos os resultados do teste de Mann-Whitney no quadro n.º 5.37.

Quadro n.º 5. 37 - Teste de Mann-Whitney para a idade dos(as) educadores(as) em função da instituição onde trabalham

	Idade
Mann-Whitney	272,000
Valor de Prova	0,000

Como o valor de prova obtido é $0 < 5\%$ concluímos que há diferenças, estatisticamente significativas nas idades dos educadores das instituições públicas em relação aos das instituições privadas

Prendemos averiguar se o intervalo de tempo a que o(a) educador(a) terminou o curso é independente da instituição onde trabalha. Para tal, vamos recorrer ao teste de independência do qui-quadrado, baseado na tabela de contingência. No entanto, não se verificando os pressupostos de aplicabilidade, pois tínhamos mais de 20% de frequências esperadas inferiores a 5, procedemos ao agrupamento de classes de tempo adjacentes, neste caso particular, agrupamos as classes 26 a 30 anos com mais de 30 anos. Apresentamos os dados no quadro 5.38.

Quadro n.º 5. 38 - Frequências observadas e esperadas do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham

			Instituição onde trabalha		Total
			Pública	Privada	
Anos a que terminou o curso	Menos de 5	Frequência Observada	1	21	22
		Frequência Esperada	15,3	6,7	22,0
		% na instituição	0,7%	35,6%	11,4%
	5 a 10	Frequência Observada	4	30	34
		Frequência Esperada	23,6	10,4	34,0
		% na instituição	3,0%	50,8%	17,6%
	11 a 15	Frequência Observada	6	2	8
		Frequência Esperada	5,6	2,4	8,0
		% na instituição	4,5%	3,4%	4,1%
	16 a 20	Frequência Observada	49	5	54
		Frequência Esperada	37,5	16,5	54,0
		% na instituição	36,6%	8,5%	28,0%
	21 a 25	Frequência Observada	65	1	66
		Frequência Esperada	45,8	20,2	66,0
		% na instituição	48,5%	1,7%	34,2%
	Mais de 26	Frequência Observada	9	0	9
		Frequência Esperada	6,2	2,8	9,0
		% na instituição	6,7%	0,0%	4,7%
Total		Frequência Observada	134	59	193
		Frequência Esperada	134,0	59,0	193,0
		% na instituição	100,0%	100,0%	100,0%

Podemos constatar que dos(as) educadores(as) que terminaram o curso há menos de 5 anos apenas 1 trabalha no público, dos que terminaram entre 5 a 10 anos, apenas 4 trabalham no público. Observamos uma inversão destes números a partir dos 11 a 15 anos de serviço, onde a maioria dos educadores trabalha nas instituições públicas.

Uma vez que são válidos os pressupostos do teste de independência do qui-quadrado, pois obtivemos apenas duas frequências esperadas inferiores a 5%, temos, portanto, 83% superiores a 5, apresentamos os resultados do referido teste no quadro n.º 5.39.

Quadro n.º 5. 39 - Teste de independência do qui-quadrado relativamente tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham

	Estatística teste	Graus de liberdade	Valor de prova
Qui-quadrado Pearson	138,790	5	0,000
N	193		

Como o valor de prova obtido é inferior a 5% concluímos que as variáveis são dependentes, isto é, o número de anos a que terminou o curso está relacionado com a instituição em que trabalha, pois os(as) educadores(as) que terminaram há mais tempo trabalham maioritariamente em instituições públicas.

Com a finalidade de estudar uma possível relação entre o tempo de serviço e a instituição onde trabalha, procedemos de forma análoga ao caso anterior. No quadro n.º 5.40 apresentamos o cruzamento obtido entre as duas variáveis.

Quadro n.º 5. 40 - Frequências observadas e esperadas do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham

			Instituição onde trabalha		Total
			Pública	Privada	
Tempo de serviço a 31/08/2007	Menos de 5	Frequência Observada	2	22	24
		Frequência Esperada	16,5	7,5	24,0
		% na instituição	1,5%	37,3%	12,6%
	5 a 10	Frequência Observada	5	25	30
		Frequência Esperada	20,7	9,3	30,0
		% na instituição	3,8%	42,4%	15,8%
	11 a 15	Frequência Observada	12	6	18
		Frequência Esperada	12,4	5,6	18,0
		% na instituição	9,2%	10,2%	9,5%
	16 a 20	Frequência Observada	63	5	68
		Frequência Esperada	46,9	21,1	68,0
		% na instituição	48,1%	8,5%	35,8%
	21 a 25	Frequência Observada	37	1	38
		Frequência Esperada	26,2	11,8	38,0
		% na instituição	28,2%	1,7%	20,0%
	26 a 30	Frequência Observada	12	0	12
		Frequência Esperada	8,3	3,7	12,0
		% na instituição	9,2%	0,0%	6,3%
Total		Frequência Observada	131	59	190
		Frequência Esperada	131,0	59,0	190,0
		% na instituição	100,0%	100,0%	100,0%

Verificamos que podemos inferir que os(as) educadores(as) que trabalham em

instituições públicas têm mais tempo de serviço do que os do privado. Verificando-se os pressupostos de aplicabilidade do teste de independência do qui-quadrado, todas as frequências esperadas superiores a 1, apenas 8,3% das frequências esperadas são inferiores a 5, e $N > 20$, apresentamos no quadro n.º 5.41 os resultados do mesmo.

Quadro n.º 5. 41 - Teste de independência do qui-quadrado relativamente ao tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso em função da instituição em que trabalham

	Estatística teste	Graus de liberdade	Valor de prova
Qui-quadrado Pearson	117,109	5	0,000
N	190		

Como o valor de prova é inferior a 5% concluímos que o tempo de serviço e a instituição onde trabalha são variáveis dependentes, registando-se a relação atrás descrita.

Pretendemos averiguar se o grau de satisfação quanto à formação inicial está relacionado com o tempo a que terminou o curso, isto é, se há diferenças no grau de satisfação relativamente ao tempo a que terminou o curso. Para tal aplicamos um teste de Kruskal-Wallis com um nível de significância de 5%. No caso de se registarem diferenças, proceder-se-á às comparações múltiplas entre os vários grupos para conhecermos que grupos diferem entre si.

Relativamente à adequação da carga horária atribuída às disciplinas do domínio das ciências apresentamos os resultados do teste nos quadros n. 5.42 e n.º 5.43.

Quadro n.º 5. 42 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências em relação ao intervalo de tempo a que tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso

	Anos a que terminou o curso	N	Ordem média
Adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências	Menos de 5	21	105,71
	5 a 10	33	105,23
	11 a 15	6	105,42
	16 a 20	50	86,01
	21 a 25	58	77,97
	26 a 30	6	52,17
	Mais de 30	2	57,75
	Total	176	

Quadro n.º 5. 43 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências em relação ao intervalo de tempo a que tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso

Adequação da carga horária atribuída às disciplinas de ciências	
Qui-quadrado	14,923
Graus de liberdade	6
Valor de prova	0,021

Tendo-se obtido um valor de prova de $0,021 < 5\%$ concluímos que há diferenças no grau de satisfação quanto à adequação da carga horária relativamente ao tempo a que terminou o curso de formação inicial.

Procedemos, de seguida, às comparações múltiplas, com finalidade de identificar as diferenças, tendo-se primeiro calculado as ordens das observações e depois aplicado um teste *anova*. No quadro n.º 5.44 apresentamos os grupos entre os quais há diferenças no que diz respeito ao grau de satisfação com a carga horária atribuída às disciplinas de ciências.

Quadro n.º 5. 44 - Comparações múltiplas para identificar as diferenças entre os grupos acerca do grau de satisfação dos(as) educadores(as) com a carga horária atribuída às disciplinas de ciências.

Anos a que terminou o curso (I)	Anos a que terminou o curso (J)	Diferença de médias (I-J)	Desvio padrão	Valor de prova
Menos de 5	21 a 25	27,92	11,870282	0,020
	26 a 30	53,88	21,575841	0,013
5 a 10	21 a 25	27,43	10,162975	0,008
	26 a 30	53,40	20,685729	0,011
11 a 15	26 a 30	53,58	26,909801	0,048

Assim temos diferenças entre os(as) educadores(as) que terminaram o curso há menos de 5 anos com os que terminaram à 21 a 30 anos, entre os que terminaram à 5 a 10 anos com os que terminaram à 21 a 30 anos, e ainda entre os que terminaram à 11 a 15 anos com os que terminaram à 26 a 30 anos, no sentido de que os que terminaram há menos tempo estão mais satisfeitos com a carga horária atribuída às disciplinas de ciências, no âmbito da sua formação inicial.

No que concerne ao grau de satisfação com a apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didático-pedagógica em função do tempo a que terminou o curso evidenciamos os resultados nos quadros n.º 5.45 e n.º 5.46.

Quadro n.º 5. 45 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica em função do tempo serviço

Apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica	Anos a que terminou o curso	N	Ordem média
	Menos de 5	19	102,84
	5 a 10	32	97,50
	11 a 15	7	73,86
	16 a 20	50	84,23
	21 a 25	59	84,69
	26 a 30	6	72,58
	Mais de 30	2	82,50
	Total	175	

Quadro n.º 5. 46 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica em função do tempo serviço

Apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica	
Qui-quadrado	4,967
Graus de liberdade	6
Valor de prova	0,548

O teste de Kruskal-Wallis permitiu-nos, mais uma vez, verificar que não há diferenças quanto ao grau de satisfação com a apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didáctico-pedagógica, entre os grupos, pois o valor de prova obtido é superior a 5%.

Quanto ao grau de satisfação relativo à planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminaram o curso, apresentamos os resultados do teste de Kruskal-Wallis nos quadros n.º 5.47 e n.º 5.48.

Quadro n.º 5. 47 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminou o curso

Planificação e realização de actividades experimentais das ciências	Anos a que terminou o curso	N	Ordem média
	Menos de 5	21	121,26
	5 a 10	32	107,59
	11 a 15	7	75,21
	16 a 20	51	80,34
	21 a 25	60	83,73
	26 a 30	6	68,50
	Mais de 30	2	30,75
	Total	179	

Quadro n.º 5. 48 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminou o curso

Planificação e realização de actividades experimentais das ciências	
Qui-quadrado	20,855
Graus de liberdade	6
Valor de prova	0,002

Como o valor de prova obtido é inferior a 5%, conclui-se que há diferenças entre os grupos. Realizamos, de seguida, as comparações múltiplas para ver que grupos diferem entre si, quadro n.º 5.49.

Quadro n.º 5. 49 - Comparações múltiplas para detectar as diferenças entre os grupos acerca do grau de satisfação dos(as) educadores(as) com a planificação e realização de actividades experimentais das ciências em função do tempo a que terminou o curso

Anos a que terminou o curso (I)	Anos a que terminou o curso (J)	Diferença de médias (I-J)	Desvio padrão	Valor de prova
Menos de 5	11 a 15	46,38	20,33	0,024
	16 a 20	41,22	12,08	0,001
	21 a 25	37,78	11,81	0,002
	26 a 30	53,06	21,56	0,015
	Mais de 30	91,06	34,47	0,009
5 a 10	16 a 20	27,43	10,50	0,010
	21 a 25	23,98	10,20	0,020
	Mais de 30	77,27	33,95	0,024

Registamos diferenças entre o grupo dos(as) educadores(as) que terminaram o curso há menos de 5 anos, e todos os outros, excepto com o dos que terminaram entre 5 a 10 anos, e ainda entre estes e todos os que terminaram o curso há mais de 16 anos. Em qualquer um dos casos os(as) educadores(as) que terminaram o curso há menos tempo têm uma satisfação maior no que refere à planificação e realização de actividades experimentais

Relativamente à abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências procedemos de forma análoga aos casos anteriores, apresentamos nos quadros n.º 5.50 e n.º 5.51 os resultados do teste Kruskal-Wallis.

Quadro n.º 5. 50 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminou o curso

Abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências	Anos a que terminou o curso	N	Ordem média
	Menos de 5	21	114,24
	5 a 10	33	99,92
	11 a 15	7	81,93
	16 a 20	50	81,42
	21 a 25	57	81,63
	26 a 30	6	66,08
	Mais de 30	1	9,50
	Total	175	

Quadro n.º 5. 51 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminou o curso

Abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências	
Qui-quadrado	14,584
Graus de liberdade	6
Valor de prova	0,024

Através da análise dos dados podemos concluir que há diferenças entre os grupos no que toca à satisfação com a abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminaram o curso.

Procedemos de seguida às comparações múltiplas para detectar as diferenças, cujos resultados apresentamos no quadro n.º 5.52.

Quadro n.º 5. 52 - Comparações múltiplas para detectar as diferenças entre os grupos acerca do grau de satisfação dos(as) educadores(as) com a abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências em função do tempo a que terminou o curso

Anos a que terminou o curso (I)	Anos a que terminou o curso (J)	Diferença de médias (I-J)	Desvio padrão	Valor de prova
Menos de 5	16 a 20	33,07	12,13	0,007
	21 a 25	32,82	11,91	0,006
	Mais de 26 anos	56,55	20,36	0,006
5 a 10	Mais de 26 anos	42,12	19,41	0,031

Constatamos que há diferenças entre o grupo dos(as) educadores(as) que terminaram o curso há menos de 5 anos com os educadores que terminaram há mais de 16 anos, e ainda entre os que terminaram há 5-10 anos com os que terminaram há mais de 26 anos.

Estas diferenças são sempre no sentido de maior satisfação nos indivíduos educadores(as) que terminaram os cursos mais recentemente.

Finalmente no que concerne ao grau de satisfação relativamente à preparação adquirida para trabalhar a área das ciências em função do tempo a que terminaram o curso, apresentamos os resultados nos quadros n.º 5.53 e n.º 5.54.

Quadro n.º 5. 53 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente à preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância em função do tempo a que terminou o curso

Preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância	Anos a que terminou o curso	N	Ordem média
	Menos de 5	21	115,12
	5 a 10	33	98,91
	11 a 15	8	92,69
	16 a 20	51	92,58
	21 a 25	60	79,97
	26 a 30	6	66,83
	Mais de 30	2	63,75
	Total	181	

Quadro n.º 5. 54 - Teste de Kruskal-Wallis sobre a preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância em função do tempo a que terminou o curso

Preparação adquirida no final do curso para trabalhar a área das ciências no jardim-de-infância	
Qui-quadrado	11,02
Graus de liberdade	6
Valor de prova	0,088

Não se registam diferenças entre estes grupos, pois o valor de prova obtido no teste de Kruskal-Wallis é superior a 5%.

Com a finalidade de estudar, relativamente à questão 2.11, a relação existente entre a facilidade em frequentar acções de formação em ciências e a importância da formação em educação em ciências na prática didáctico-pedagógica dos(as) educadores(as) de infância, procedemos ao agrupamento das respostas em apenas duas classes, uma desfavorável e outra favorável. Apresentamos o cruzamento das duas variáveis no quadro n.º 5.55.

Quadro n.º 5. 55 - Frequências observadas/esperadas da variável importância da formação em ciências em função da disponibilidade dos(as) educadores(as) para participar num programa de formação

			Disponibilidade para participar num programa da formação		Total
			Não	Sim	
Importância da formação em ciências para a prática didáctico-pedagógica	Nenhuma, pouca	Frequência observada	8	4	12
		Frequência esperada	1,9	10,1	12,0
		% em coluna	28,6%	2,7%	6,9%
	Alguma, muita	Frequência observada	20	143	163
		Frequência esperada	26,1	136,9	163,0
		% em coluna	71,4%	97,3%	93,1%
Total		Frequência observada	28	147	175
		Frequência esperada	28,0	147,0	175,0
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Observamos que dos 12 educadores(as) que não reconhecem importância na formação, 8 não têm disponibilidade para participar num programa de formação, e 4 dizem que sim. Por outro lado, dos 163 que consideram a formação importante, 20 não têm disponibilidade e os restantes têm disponibilidade para participar num programa de formação.

Efectuamos um teste de independência do qui-quadrado para verificar a relação entre as duas variáveis; apresentamos estes resultados estão no quadro n.º 5.56.

Quadro n.º 5. 56 - Teste qui-quadrado sobre a importância da formação em ciências em função da disponibilidade dos(as) educadores(as) para participar num programa de formação

	Estatística teste	Graus de liberdade	Valor de prova
Qui-quadrado Pearson	24,608	1	0,000
Correcção de continuidade	20,727	1	0,000
N	175		

Obtivemos um valor de prova de $0,000 < 5\%$, pelo que se verifica que as duas variáveis são dependentes, isto é, a importância que se atribui à formação influencia a disponibilidade para participar num programa de formação.

Pretendemos ainda testar se a facilidade em frequentar acções de formação influencia a

disponibilidade para participar num programa de formação. Procedemos de forma análoga ao caso anterior e apresentamos os dados nos quadros n.º 5.57 e n.º 5.58.

Quadro n.º 5. 57 - Frequências observadas/esperadas da variável facilidade em participar em acções de formação em função disponibilidade dos(as) educadores(as) para participar num programa de formação

			Disponibilidade para participar num programa de formação		Total
			Não	Sim	
Facilidade em frequentar acções de formação	Não	Frequência observada	23	86	109
		Frequência esperada	17,6	91,4	109,0
		% em coluna	82,1%	59,3%	63,0%
	Sim	Frequência observada	5	59	64
		Frequência esperada	10,4	53,6	64,0
		% em coluna	17,9%	40,7%	37,0%
Total		Frequência observada	28	145	173
		Frequência esperada	28,0	145,0	173,0
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%

Constatamos que a maioria dos(as) educadores(as) diz não ter disponibilidade para frequentar um programa de formação, 86 dizem ter disponibilidade. Dos que têm facilidade a grande maioria está disposta a participar num programa de formação.

Quadro n.º 5. 58 - Teste qui-quadrado relativo à facilidade dos(as) educadores(as) em participar em acções de formação em função disponibilidade para participar num programa de formação

	Estatística teste	Graus de liberdade	Valor de prova
Qui-quadrado Pearson	5,249	1	0,022
Correcção de continuidade	4,315	1	0,038
N	173		

O teste de independência do qui-quadrado permite-nos inferir que as variáveis são dependentes, pois o valor de prova é $0,038 < 0,05$.

Com a finalidade de testar se o número de actividades experimentais de ciências está relacionado com o número de crianças do grupo de trabalho de cada educador(a), realizamos um teste de independência do qui-quadrado, considerando o número de actividades dividido em três categorias (pelo menos uma por semana, uma três por mês e raramente ou nunca). Apresentamos os resultados do cruzamento entre as duas

variáveis no quadro n.º 5.59 e os resultados do teste do qui-quadrado são apresentados no quadro n.º 5.60.

Quadro n.º 5. 59 - Frequências observadas/esperadas do número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas

			Frequência de realização de actividades experimentais			Total
			Pelo menos uma por semana	Uma a três por mês	Raramente ou nunca	
Caracterize o grupo de trabalho quanto ao número de crianças	Menos de 10 crianças	Frequência observada	17	16	7	40
		Frequência esperada	13,7	19,5	6,8	40,0
		% em coluna	32,7%	21,6%	26,9%	26,3%
	11 a 15 crianças	Frequência observada	12	21	9	42
		Frequência esperada	14,4	20,4	7,2	42,0
		% em coluna	23,1%	28,4%	34,6%	27,6%
	16 a 20 crianças	Frequência observada	4	11	3	18
		Frequência esperada	6,2	8,8	3,1	18,0
		% em coluna	7,7%	14,9%	11,5%	11,8%
	Mais de 20 crianças	Frequência observada	19	26	7	52
		Frequência esperada	17,8	25,3	8,9	52,0
		% em coluna	36,5%	35,1%	26,9%	34,2%
Total		Frequência observada	52	74	26	152
		Frequência esperada	52,0	74,0	26,0	152,0
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quadro n.º 5. 60 - Teste qui-quadrado relativamente ao número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas.

	Estatística teste	Graus de liberdade	Valor de prova
Qui-quadrado Pearson	4,125	6	0,660
N	152		

Pela leitura dos quadros n.º 5.59 e n.º 5.60 podemos verificar que o número de crianças que constituem o grupo não influi no número de actividades experimentais realizadas, pois o valor de prova é superior a 5%.

Ainda relacionado com o número de actividades experimentais quisemos saber se existe

influência da existência/inexistência de um espaço específico e recursos apropriados para trabalhar as ciências. Procedendo de forma análoga ao descrito anteriormente, apresentamos os resultados nos quadros n.º 5.61 e n.º 5.62.

Quadro n.º 5. 61 - Frequências observadas/esperadas do número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas

			Frequência de realização de actividades experimentais			Total
			Pelo menos uma por semana	Uma a três por mês	Raramente ou nunca	
Nas salas existe um espaço específico e recursos para trabalhar ciências	Existe sempre	Frequência observada	7	3	0	10
		Frequência esperada	3,2	5,2	1,5	10,0
		% em coluna	13,0%	3,4%	0,0%	6,0%
	Existe temporariamente	Frequência observada	14	20	4	38
		Frequência esperada	12,2	19,9	5,9	38,0
		% em coluna	25,9%	22,7%	15,4%	22,6%
	Existe integrado em outras áreas	Frequência observada	19	32	5	56
		Frequência esperada	18,0	29,3	8,7	56,0
		% em coluna	35,2%	36,4%	19,2%	33,3%
	Não existe	Frequência observada	14	33	17	64
		Frequência esperada	20,6	33,5	9,9	64,0
		% em coluna	25,9%	37,5%	65,4%	38,1%
Total		Frequência observada	54	88	26	168
		Frequência esperada	54,0	88,0	26,0	168,0
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quadro n.º 5. 62 - Teste do qui-quadrado relativo ao número de crianças em função do número de actividades experimentais realizadas

	Estatística teste	Graus de liberdade	Valor de prova
Qui-quadrado Pearson	16,865	6	0,010
N	168		

Nos jardins-de-infância com espaço permanente a maioria dos(as) educadores(as) faz

pelo menos uma experiência por semana, nas restantes categorias realizam maioritariamente, 1 a 3 actividades por mês.

O teste de qui-quadrado permite-nos afirmar que a existência do espaço permanente e recursos apropriados influencia a frequência de realização de actividades experimentais, pois o valor de prova é inferior a 5%, ou seja os(as) educadores(as) que afirmam ter uma área das ciências realizam mais actividades experimentais.

Com a finalidade de testar se a frequência de realização de actividades experimentais em ciências está relacionado com o tempo a que terminou a formação inicial, realizámos um teste de independência do qui-quadrado para duas variáveis ordinais, cujos resultados apresentamos nos quadros n.º 5.63 e n.º 5.64.

Quadro n.º 5. 63 - Frequências observadas/esperadas do número de actividades experimentais realizadas em função do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso

			Frequência de realização de actividades experimentais em ciências			Total
			Pelo menos uma por semana	Uma a três por mês	Raramente ou nunca	
Anos a que terminou o curso	Há 10 ou menos anos	Frequência observada	13	35	8	56
		Frequência esperada	18,7	29,0	8,4	56,0
		% em coluna	22,4%	38,9%	30,8%	32,2%
	Entre 11 a 20 anos	Frequência observada	21	28	5	54
		Frequência esperada	18,0	27,9	8,1	54,0
		% em coluna	36,2%	31,1%	19,2%	31,0%
	Mais de 21 anos	Frequência observada	24	27	13	64
		Frequência esperada	21,3	33,1	9,6	64,0
		% em coluna	41,4%	30,0%	50,0%	36,8%
Total		Frequência observada	58	90	26	174
		Frequência esperada	58,0	90,0	26,0	174,0
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quadro n.º 5. 64 - Correlação de Spearman sobre o número de actividades experimentais realizadas em função do tempo a que os(as) educadores(as) terminaram o curso

	Estatística	Valor de prova
Correlação de Spearman	-0,058	0,446
N	174	

O valor de prova obtido permite-nos afirmar que não há diferenças entre os grupos, pelo que verificamos que o tempo a que um(a) educador(a) terminou a sua formação inicial não tem influencia na frequência de realização das actividades experimentais nas suas práticas didáctico-pedagógicas.

Quanto à possível relação entre o número de experiências realizadas e o tempo de serviço, procedemos de forma análoga ao caso anterior, tendo em primeiro lugar agrupado o tempo de serviço em apenas três categorias. Apresentamos os dados nos quadros n.º 5.65 e 5.66.

Quadro n.º 5. 65 - Frequências observadas/esperadas do número de actividades experimentais realizadas pelos(as) educadores(as) em função do seu tempo de serviço a 31 de Agosto de 2007

			Frequência de realização de actividades experimentais em ciências			Total
			Pelo menos uma por semana	Uma a três por mês	Raramente ou nunca	
Tempo de serviço	10 ou menos anos	Frequência observada	13	35	5	53
		Frequência esperada	17,6	27,4	8,0	53,0
		% em coluna	22,8%	39,3%	19,2%	30,8%
	11 a 20 anos	Frequência observada	25	34	16	75
		Frequência esperada	24,9	38,8	11,3	75,0
		% em coluna	43,9%	38,2%	61,5%	43,6%
	Mais de 21 anos	Frequência observada	19	20	5	44
		Frequência esperada	14,6	22,8	6,7	44,0
		% em coluna	33,3%	22,5%	19,2%	25,6%
Total		Frequência observada	57	89	26	172
		Frequência esperada	57,0	89,0	26,0	172
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100%

Quadro n.º 5. 66 - Correlação de Spearman sobre o número de actividades experimentais realizadas pelos(as) educadores(as) em função do seu tempo de serviço a 31 de Agosto de 2007

		Estatística	Valor de prova
Ordinal vs Ordinal	Correlação de Spearman	-0,98	0,202
N		172	

O valor de prova obtido foi de 0,202, que para um nível de significância de 5%, o que nos permite concluir que as variáveis são independentes.

Pretendemos agora estudar uma possível relação entre a frequência de realização de actividades experimentais e a frequência com que as crianças levantam questões sobre ciências. Para tal procedemos ao agrupamento desta última variável em três grupos: pelo menos uma vez por semana; uma a três vezes por mês e raramente ou nunca. Os resultados são apresentados no quadro n.º 5.67.

Quadro n.º 5. 67 - Frequência absoluta e relativa da frequência com que as crianças fazem perguntas sobre ciências

	Frequência absoluta	Frequência Relativa (%)
Pelo menos uma vez por semana	106	62,7
Uma a três vezes por mês	51	30,2
Raramente ou nunca	12	7,1
Total	169	100,0

Verificamos que 62,7% dos educadores indicam que as crianças levantam pelo menos uma questão por semana, 30,2% uma três vezes por mês e 7,1% raramente ou nunca. Nos quadros n.º 5.68 e n.º 5.69 apresentamos os resultados do um teste de independência do qui-quadrado para duas variáveis ordinais.

Quadro n.º 5. 68 - Frequências observadas/esperadas do número de questões de ciências que as crianças colocam em função do número de actividades experimentais realizadas

			Frequência de realização de actividades experimentais			Total
			Pelo menos uma por semana	Uma a três por mês	Raramente ou nunca	
Frequência com que as crianças levantam questões sobre ciências	Pelo menos uma vez por semana	Frequência observada	46	49	5	100
		Frequência esperada	34,4	51,3	14,4	100,0
		% em coluna	83,6%	59,8%	21,7%	62,5%
	Uma a três vezes por mês	Frequência observada	8	30	10	48
		Frequência esperada	16,5	24,6	6,9	48,0
		% em coluna	14,5%	36,6%	43,5%	30,0%
	Raramente ou nunca	Frequência observada	1	3	8	12
		Frequência esperada	4,1	6,2	1,7	12,0
		% em coluna	1,8%	3,7%	34,8%	7,5%
Total		Frequência observada	55	82	23	160
		Frequência esperada	55,0	82,0	23,0	160,0
		% em coluna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quadro n.º 5. 69 - Correlação de Spearman sobre o número de questões de ciências que as crianças colocam em função do número de actividades experimentais realizadas

	Estatística	Valor de prova
Correlação de Spearman	0,423	0,000
N	160	

Obtivemos uma correlação de Spearman de 0,423 com um valor de prova de 0,000, pelo que aferimos que há relação entre as duas variáveis. Ou seja, a frequência com que as crianças levantam questões de ciências está relacionada com a frequência de realização de actividades experimentais.

Quanto ao número de acções de formação realizadas em ciências procedeu-se ao agrupamento em três categorias: nenhuma, uma e mais do que uma acção. Tendo-se que 81 educadores(as) não realizaram acções em ciências, 29 uma e 12 mais do que uma. Os restantes 72 não responderam à questão.

Uma vez que não podemos aplicar o teste paramétrico *anova*, por não se verificarem os pressupostos (não se verifica a normalidade), aplicamos o teste de Kruskal-Wallis que é a alternativa não paramétrica, cujos resultados apresentamos nos quadros n.º 5.70 e n.º 5.71.

Quadro n.º 5. 70 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente ao grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função do número de acções de formação em ciências

	Número de acções de formação em ciências	N	Ordem média
Score	Nenhuma	76	51,86
	1 acção	27	71,61
	mais do que uma	10	56,65
	Total	113	

Quadro n.º 5. 71 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função do número de acções de formação em ciências

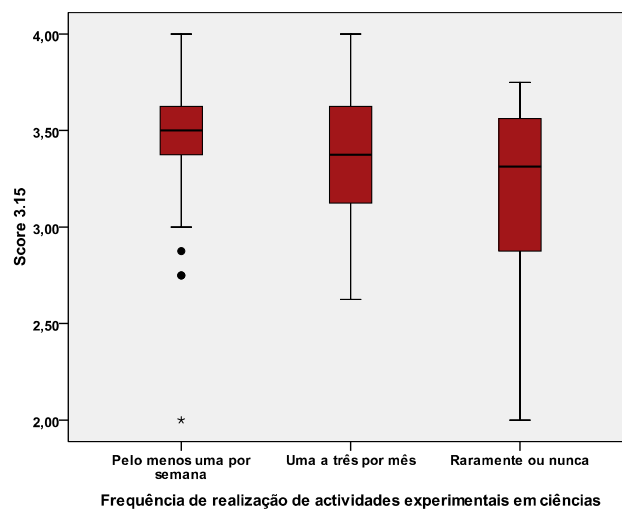
	Score
Qui-quadrado	7,398
Graus de liberdade	2
Valor de prova	0,025

Este teste permite-nos comparar a média do score em cada um dos grupos, tendo-se obtido um valor de prova de 0.025 que é inferior a 5% e como tal verificamos que há diferenças entre os grupos. Neste caso em particular podemos afirmar que os(as)

educadores(as) que realizaram uma acção de formação em ciências apresentam *score* médio mais elevado do que os restantes.

Pretendemos ainda averiguar se o *score* está relacionado com a frequência de realização de actividades experimentais de ciências. Procedemos de forma análoga ao caso anterior; apresentamos na figura n.º 5.6 os diagramas de extremos e quartis.

Figura n.º 5. 6 - Diagrama de extremos e quartis relativamente do grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função da frequência de realização de actividades experimentais



Observamos uma maior dispersão no grupo dos(as) educadores(as) que raramente ou nunca realizam actividades experimentais e menor nos que realizam pelo menos uma por semana. É também para estes que o valor mediano é mais elevado sendo aproximadamente 3,5. Para estes registam-se também 3 *outliers* (2 moderados e 1 severo), valores que são muito inferiores aos restantes.

Seguidamente aplicamos o teste de Kruskal-Wallis para comparar os *scores* nos três grupos de educadores(as), apresentamos os resultados nos quadros n.º 5.72 e n.º 5.73.

Quadro n.º 5. 72 - Teste de Kruskal-Wallis relativamente ao grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função da frequência de realização de actividades experimentais

Score	Frequência de realização de actividades experimentais	N	Ordem média
	Pelo menos uma por semana	53	93,06
	Uma a três por mês	83	78,20
	Raramente ou nunca	24	60,71
	Total	160	

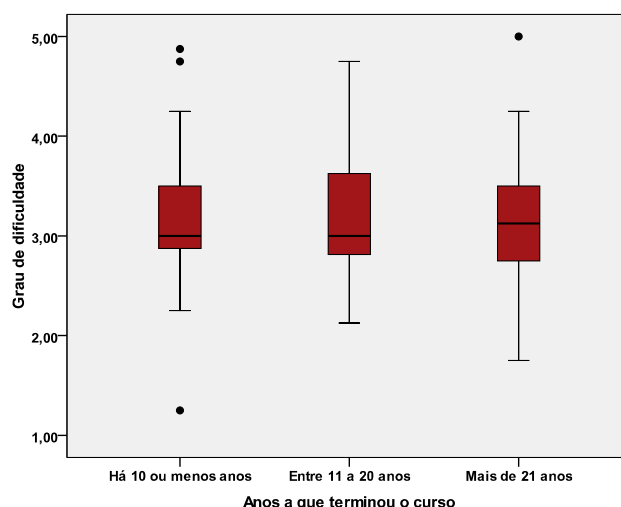
Quadro n.º 5. 73 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais em função da frequência de realização de actividades experimentais

	Score
Qui-quadrado	8,608
Graus de liberdade	2
Valor de prova	0,014

Obtivemos um valor de prova de $0,014 < 5\%$ pelo que concluímos que há diferenças entre os grupos, sendo que o grupo dos(as) educadores(as) que realizam mais actividades experimentais em ciências, pelo menos uma vez por semana, tem um *score*, no que se refere ao seu grau de satisfação na realização e execução de actividades experimentais, mais elevado do que os restantes, principalmente em relação ao grupo dos que nunca ou raramente fazem actividades experimentais.

Pretendemos testar se o grau de dificuldade sentido pelos educadores na realização de actividades experimentais está relacionado com o tempo a que terminou a formação inicial, apresentamos os resultados no diagrama de extremos e quartis na figura n.º 5.7, abaixo indicada.

Figura n.º 5. 7 - Diagrama de extremos e quartis relativamente do grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função dos anos a que terminou o curso de formação inicial



Pela observação do diagrama de extremos e quartis da figura anterior verificamos que não há diferenças significativas nos valores medianos registados para cada grupo. No caso dos educadores que terminaram o curso há menos de dez anos verificamos que existem 3 *outliers* e para os que terminaram há mais de 21 anos existe 1 *outlier*. Posteriormente aplicamos o teste de Kruskal-Wallis, cujos resultados apresentamos nos quadros n.º 5.74 e 5.75.

Quadro n.º 5. 74 - Teste de Kruskal-Wallis relativo ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função dos anos a que terminou o curso de formação inicial

	Anos a que terminou o curso de formação inicial	N	Ordem média
Grau de dificuldade	Há 10 ou menos anos	51	84,57
	Entre 11 a 20 anos	56	85,42
	Mais de 21 anos	61	83,60
	Total	168	

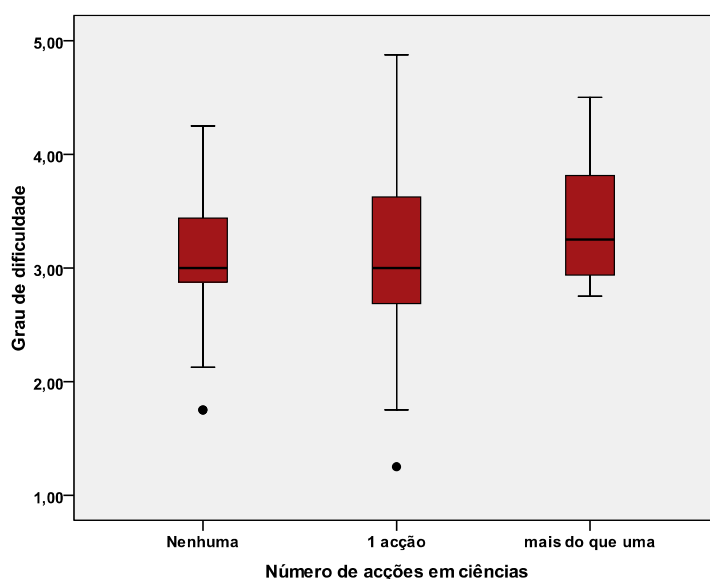
Quadro n.º 5. 75 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função dos anos a que terminou o curso de formação inicial

	Grau de dificuldade
Qui-quadrado	0,041
Graus de liberdade	2
Valor de prova	0,979

O teste de Kruskal-Wallis permite-nos confirmar que não há diferenças entre os grupos pois o valor de prova obtido foi de 0,979.

Pretendemos também averiguar se existe relação entre o grau de dificuldade sentido e o número de acções de formação contínua realizadas na área das ciências. Na figura n.º 5.8 apresentamos o diagrama de extremos e quartis.

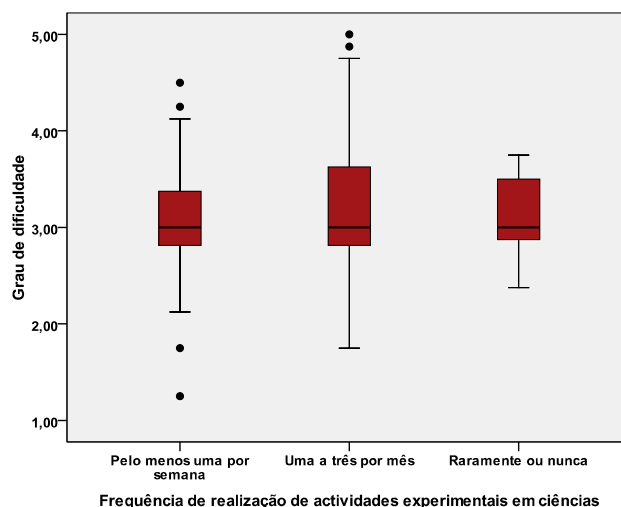
Figura n.º 5. 8 - Diagrama de extremos e quartis relativo ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de acções de formação realizadas



Observamos que os valores medianos são semelhantes nos três grupos, ainda que superior nos que realizaram mais do que uma formação em ciências, há uma maior dispersão no grupo dos(as) educadores(as) que fizeram uma acção e ainda para estes o valor máximo obtido foi aproximadamente 5. Verificamos que existe 1 *outlier* para os educadores que não realizaram nenhuma acção e para os que realizaram uma.

Pretendemos ainda estudar uma possível relação entre o grau de dificuldade sentido e o número de actividades experimentais realizadas, apresentamos os resultados no diagrama de extremos e quartis da figura n.º 5.9.

Figura n.º 5. 9 - Diagrama de extremos e quartis do grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de actividades experimentais em ciências



Não observamos diferenças significativas entre os grupos, sendo que o valor mediano é aproximadamente igual, havendo uma maior dispersão no grupo dos(as) educadores(as) que realizam 1 a 3 actividades por mês. Registam-se vários *outliers* no primeiro e segundo grupos.

Aplicamos o teste de Kruskal-Wallis como evidenciamos nos quadros n.º 5.76 e n.º 5.77.

Quadro n.º 5. 76 - Teste de Kruskal-Wallis relativo ao grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de actividades experimentais em ciências

	Freq. de realização de actividades experimentais	N	Ordem média
Grau de dificuldade	Pelo menos uma por semana	55	76,40
	Uma a três por mês	80	81,80
	Raramente ou nunca	23	78,91
	Total	158	

Quadro n.º 5. 77 - Teste de Kruskal-Wallis sobre o grau de dificuldade na preparação e execução das actividades experimentais em função do número de actividades experimentais em ciências

	Grau de dificuldade
Qui-quadrado	0,463
Graus de liberdade	2
Valor de prova	0,793

De acordo com os valores apresentados nas tabelas verificamos que não se evidenciam diferenças entre os grupos, pois o valor de prova obtido é 0,793.

5.1.5 Síntese global e discussão de alguns resultados

O diagnóstico efectuado aos(às) educadores(as) de infância em serviço no ano lectivo 2007/2008 no Distrito de Bragança, aponta vários aspectos a ter em conta para o PF, relativamente a cada item analisado. Posteriormente fizemos uma breve referência aos que nos pareceram mais relevantes de acordo com os objectivos do nosso estudo.

Verificamos que no conjunto de educadores(as) do Distrito de Bragança encontramos duas situações distintas: os que trabalham nas instituições privadas apresentam médias de idade mais baixas comparativamente com os que trabalham nos jardins-de-infância da rede pública. Consequentemente, os(as) educadores(as) da rede pública tem mais experiência profissional do que os da rede privada e também terminaram o seu curso de formação inicial há mais tempo.

A maior percentagem de educadores(as) afirmou que estavam a exercer funções no mesmo jardim-de-infância há dois anos; este facto pode estar associado com o regime trianual de contratação de educadores e professores do Ensino Básico e Secundário.

Apesar dos(as) educadores(as) considerarem que a sua formação inicial em ciências é satisfatória, verificámos algumas diferenças entre os(as) educadores(as) que terminaram o curso de formação inicial há mais tempo e os que terminaram há menor número de anos. Assim, constatamos que o grau de satisfação, relativamente à formação inicial em ciências, é mais baixo nos(as) educadores(as) que terminaram o curso há mais tempo, nomeadamente no que respeita:

- à carga horária atribuída às disciplinas de ciências;
- à planificação e realização de actividades experimentais;
- à abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências.

Estes são aspectos que devemos ponderar por várias ordens de razão, nomeadamente:

- explicam alguns itens relacionados com as práticas didáctico-pedagógicas dos(as) educadores(as) de infância, que posteriormente vamos abordar;
- justificam a necessidade que os(as) educadores(as) sentem de uma formação continuada de qualidade que venha dar resposta a falhas que dizem sentir desde a sua formação inicial;
- ajudam a clarificar as linhas orientadoras do PF que pretendemos desenvolver, tal como referimos anteriormente.

No que respeita à formação continuada oferecida na área das ciências verificamos que muitos(as) educadores(as) não frequentaram acções neste domínio. Muitos justificam este facto referindo que são promovidas com pouca frequência acções de formação em ciências e que tem pouca facilidade em frequentar essas acções de formação. Neste

sentido, com a questão 2.11 tentamos perceber o grau de satisfação dos(as) educadores(as) relativamente à formação continuada em ciências, que na sua globalidade quantificam como “algum”. Salientamos que os(as) educadores(as) que consideram que a formação continuada é importante para a sua prática didáctico-pedagógica são os que dizem ter maior facilidade em frequentar acções de formação nesta área. Por outro lado, no sentido da continuidade que pretendemos dar ao trabalho que estamos a desenvolver, nomeadamente na definição do PF, relacionamos a facilidade de frequentar acções de formação com a disponibilidade para participar num PF, apuramos que estas duas variáveis estão relacionadas, ou seja, os que dizem ter mais facilidade em frequentar acções de formação também dizem estar disponíveis para participar no PF. No entanto, de salientar que a maior parte dos(as) educadores(as) indicou não ter disponibilidade para participar num PF; consideramos que este facto pode estar associado ao descontentamento que se vive entre os docentes dos diversos níveis de ensino decorrente do processo de avaliação de desempenho.. Por outro lado, este aspecto aliado às alterações do estatuto da carreira docente e ao número de horas que os educadores tem de permanecer no jardim-de-infância ou na sede de agrupamento contribui para gerar algum “mal-estar” e em contrapartida levar os(as) educadores(as) a referir que não têm tempo nem disponibilidade para investir na sua formação. No entanto, esta é a medida que apontam para os ajudar a melhorar a sua prática didáctico-pedagógica na área de conhecimento do mundo, nomeadamente na realização de actividades experimentais, aspecto que abordamos mais adiante.

Relativamente à opinião dos(as) educadores(as) sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas especificamente na área das ciências, importa referir algumas características que, em nosso entender, podem estar associadas às condições geográficas do Distrito de Bragança: encontramos vários(as) educadores(as) a trabalhar em jardins-de-infância com apenas uma sala em funcionamento, onde, portanto, trabalha o educador e o auxiliar de acção educativa, com a agravante de nalgumas situações o grupo de crianças ser bastante reduzido; esta situação é a mais frequente nas pequenas vilas e aldeias do Distrito; verificamos o inverso nas cidades. De qualquer modo esta situação pode contribuir para o isolamento e muitas vezes para o “acomodar” do(a) educador(a) o que pode ser um entrave ao desenvolvimento de actividades práticas e experimentais. Por isso o contexto de trabalho onde os(as) educadores(as) de infância se inserem tem necessariamente de ser um factor a considerar ao longo do desenvolvimento do PF. Por outro lado, temos de considerar também que o agrupamento de crianças nas salas é muito heterogéneo, pois os grupos, na maior parte dos casos,

são constituídos por crianças de três, quatro e cinco anos.

Quanto à frequência de realização de actividades experimentais de ciências, a maior parte dos(as) educadores(as) indicou que as concretiza uma vez por mês. Quisemos averiguar se essa situação está relacionada com outros itens, nomeadamente com o número de crianças que constituem o grupo de trabalho e com a existência de um espaço específico e recursos apropriados para a realização das actividades. Pudemos verificar que enquanto para a primeira situação as variáveis são independentes, na segunda são dependentes ou seja realizam mais actividades os(as) educadores(as) que tem na sala de jardim-de-infância um espaço permanente e materiais apropriados. Mencionaram realizar mais actividades os(as) educadores(as) que trabalham com crianças que frequentemente levantam questões associadas à área das ciências.

Apesar da situação anteriormente descrita a maioria dos(as) educadores(as) afirmou que considera importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância. Realçamos, no entanto, que muitos dos(as) educadores(as) quando questionados sobre o que entendem por ensino experimental das ciência não respondem. Pensamos que podemos justificar a grande percentagem de “não respostas” por desconhecimento ou porque se sentem avaliados e portanto preferem mesmo não responder. Dos que respondem, a grande maioria associa o conceito de trabalho experimental à realização de actividades experimentais; este é outro dos aspectos que pretendemos abordar e clarificar no PF.

No que concerne ao grau de satisfação na realização de actividades experimentais de ciências, os(as) educadores(as) indicam ter alguma satisfação; no entanto, tal como comprovam as respostas à questão 3.16, apresentam um grau de dificuldade médio na preparação e execução de actividades experimentais, facto que pensamos poder estar associado a algumas lacunas na formação inicial e continuada oferecida.

Os(as) educadores(as) que realizaram acções de formação na área das ciências apresentam um *score* mais elevado relativamente à sua prática didáctico-pedagógica no que diz respeito à realização de actividades experimentais de ciências, sendo também estes os que as realizam com maior frequência. Estes aspectos vêm confirmar a importância que a formação continuada tem no desenvolvimento das práticas didáctico-pedagógicas dos educadores de infância.

Finalmente averiguamos se o grau de dificuldade na preparação e execução das actividades está relacionado com os anos a que os(as) educadores(as) terminaram a sua formação inicial e com a frequência de realização dessas actividades nestes casos não se verificaram diferenças estatisticamente significativas.

Tal como referimos anteriormente, quando questionados sobre quais as medidas que poderiam contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente a realização de actividades experimentais com as crianças, muitos(as) referem a necessidade de mais formação nesta área e a existência de mais recursos materiais.

Concluímos que o desenvolvimento do PF atendendo às situações anteriormente identificadas pode constituir-se como uma mais-valia. É neste sentido que pretendemos dar continuidade a este estudo.

Neste sentido, o PF que pretendemos desenvolver tem como principal propósito proporcionar uma formação continuada de qualidade que permita aos educadores alterar as suas práticas didáctico-pedagógicas. Cumprindo, desta forma, as orientações para a educação em ciências na Europa, que de acordo Osborne & Dillon (2008) a formação de professores de ciências com conhecimentos e competências são o fundamento de qualquer sistema de ensino no que respeita à educação formal em ciências, pelo que a formação continuada dos professores deve ser uma prioridade política na Europa.

Os mesmos autores referem que a educação em ciências nos primeiros anos deve privilegiar o trabalho investigativo e “hands-on” e não só focada na aquisição memorística de conceitos. Ideia partilhada por Martins et al., (2009) quando referem que a implementação efectiva das actividades deve centrar-se em metodologias activas, participativas e participadas, para favorecer o entusiasmo da criança.

As ideias preconizadas pelos autores que anteriormente mencionámos são as que, entre outras, pretendemos (re)construir com os educadores de infância aquando da sua participação no PF, para que estes, posteriormente, as implementem na sua sala, de acordo com os interesses e as necessidades das crianças.

5.2. Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS e das práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras

Os dados que apresentamos nesta secção foram recolhidos com base em alguns dos instrumentos que descrevemos no capítulo anterior e reportam-se à caracterização das educadoras colaboradoras no que respeita às suas concepções iniciais e finais sobre CTS e sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas nos mesmos dois momentos.

Assim, num primeiro ponto e para a caracterização das concepções das educadoras colaboradoras sobre CTS, utilizamos como instrumento de recolha de dados o questionário VOSTS e as entrevistas realizadas após a análise das respostas ao referido

questionário. Esta entrevista possibilitou-nos recolher informações relativas à formação académica, experiência profissional e acesso informal à ciência para cada uma das educadoras envolvidas no estudo. Por outro lado, permitiu-nos esclarecer e aprofundar as suas ideias relativamente ao questionário VOSTS. No que respeita a este aspecto tivemos em consideração, principalmente, as respostas categorizadas como “ingénuas”.

Num segundo ponto, pretendemos caracterizar as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras. Para tal, utilizamos como instrumentos de recolha de dados o diário do investigador, o portefólio e o questionário de avaliação do PF. Por último, apresentamos o perfil CTS das educadoras envolvidas no estudo; neste processo assumiu particular importância o instrumento construído por Vieira (2003) para analisar e caracterizar práticas didáctico-pedagógicas com orientação CTS.

Nesta secção, os dados são apresentados, primeiramente, para cada uma das educadoras colaboradoras. No final, apresentamos uma síntese global com enfoque na análise comparativa entre as seis educadoras colaboradoras do estudo.

5.2.1. Educadora A

Caracterização sobre as concepções iniciais e finais sobre CTS

Com base nas respostas às dez primeiras questões da entrevista (Anexo 4.5) verificamos que a educadora colaboradora A possui o Curso de Educadora de Infância que obteve na Escola Superior de Educação Paula Frassinetti no Porto e que terminou em 1984 (ED6; ED7). Tem o Curso de Estudos Superiores Especializados (CESE) em Educação Especial obtido no Instituto Piaget, em Viseu, que concluiu em 1997. Fez um Master em Antropologia Social e Cultural no Instituto Piaget de Mirandela que terminou em 2006.

Até ao momento, nunca tinha frequentado formação na área das ciências, por falta de oferta deste tipo de formação na região onde esteve a trabalhar, e porque não sentiu necessidade (ED8; ED9; ED10). Antes de terminar o curso teve alguma experiência de trabalho com crianças, proporcionada pela família, tal como refere seguidamente:

[contactei com crianças] de forma formal não, informal sim. Eu morava com os meus pais e mais seis tias e elas sempre foram muito protectoras em relação às crianças que havia na aldeia, e aquilo parecia tipo jardim-de-infância, e portanto não sei se foi por isso... Na altura eu fiz o propedêutico, queria medicina e acabei por não entrar e ... fui para a escola de Santa Mafalda. (ED12).

Começou a trabalhar logo após a conclusão do curso num jardim-de-infância privado, onde se manteve durante quatro meses. Depois foi para um jardim-de-infância da Santa

Casa da Misericórdia no Porto, por concurso (ED13).

No que respeita à profissão afirma que gosta daquilo que faz mas vive num dilema entre a forma como gosta de trabalhar e aquilo que é imposto, como referiu:

Eu gosto de trabalhar a metodologia de projecto e eu sinto-me “tipo” em camisa-de-forças porque vem um, vem a Câmara e diz que temos de trabalhar um tema que é para uma exposição, vem o plano da leitura diz que temos de trabalhar uma outra coisa porque é preciso... fazer qualquer coisa. E eu deparo-me com essas questões, é assim se estamos a trabalhar na metodologia de projecto e ao mesmo tempo de situação, porque são as crianças que levam para a escola aquilo que mais os preocupa, aquilo que querem saber, eu não posso estar metida numa camisa-de-forças com uma planificação que me querem impingir. Portanto é esse o meu dilema neste momento” (ED15).

Pelo facto de estar ligada à educação especial considera que tem pouca experiência em trabalhar a área das ciências. No entanto, sempre procurou acompanhar e apoiar as crianças nessa área, através dos professores do 1º CEB que participavam no Programa do Ensino Experimental de Ciências (ED16; ED17).

Vê, com frequência, programas ligados à Ciência e Tecnologia, dos quais consegue retirar algumas ideias para as suas práticas didáctico-pedagógicas (ED19; ED20; ED21; ED22). Procura aprofundar os conhecimentos científicos através da leitura de livros e revistas da especialidade (ED22; ED23). Já visitou alguns museus e exposições sobre Ciência e Tecnologia, dos quais traz ideias de actividades práticas para realizar com as crianças (ED26; ED28; ED29).

No que respeita às concepções sobre CTS, esta será realizada tendo em conta os dois momentos de aplicação do questionário VOSTS, ou seja primeiro apresentamos os resultados obtidos no início do PF e, depois, os recolhidos no final do mesmo.

Início do Programa de Formação

Após o preenchimento da versão portuguesa do VOSTS (Anexo 4.1) que ocorreu no início da 2ª sessão do PF (Apêndice 3.1) a análise das respostas levou às seguintes categorias de resposta que o quadro n.º 5.78 sistematiza em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 78 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora A no início do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	F - Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	G – Realista
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	C – Aceitável
4 (20121)	Controlo político e	D - Realista
5 (20141)	governamental da Ciência	F – Aceitável
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	K – Ingénua
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	E – Aceitável
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	G - Aceitável
10 (40321)	investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	D – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	D – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	B – Aceitável
14 (60411)	Vida social dos cientistas	B – Realista
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	E – Realista
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	B – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	E – Realista
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	E - Realista

Pela análise do quadro verificamos que a educadora colaboradora A em 19 questões evidenciou oito respostas “realistas”, dez “aceitáveis” e uma “ingénua”.

De acordo com o que referimos anteriormente e com o que preconizam os especialistas que construíram o VOSTS as respostas “ingénuas” foram clarificadas através de uma entrevista, bem como o conceito de Ciência e Tecnologia, mesmo que não fossem “ingénuas”, tal como aconteceu neste caso.

Assim, na transcrição da entrevista (Anexo 4.5), verificamos que a educadora colaboradora A entende que a ciência deve seguir sempre um método e que implica a evolução da Tecnologia, considerando que estão interligadas, como é evidente no campo da medicina. Considera a Ciência fundamental para o desenvolvimento do país. Transcrevemos seguidamente os episódios que evidenciam esta visão:

E30 – Muito bem. Agora, gostava que esclarece-se os seus pontos de vista relativos a algumas respostas que deu ao questionário VOSTS. Mas antes de me explicar as razões pelas quais fez algumas opções em relação às questões que lhe foram colocadas e para que melhor compreenda os seus pontos de vista, diga-me, por favor, o que entende por Ciência?

ED30 – Ahm... É complicado (risos) ... para mim a ciência é há um método. Para nós considerarmos que há ciência temos de seguir um método e ciência também implica alguma evolução a nível da tecnologia ... de tecnologia e a nível social, porque se o nosso país investisse com alguma frequência na ciência nós, se calhar, tínhamos um país muito mais

desenvolvido.

E31 – O que entende por Tecnologia?

ED31 – Se calhar, já respondi (risos)...

E32 – Consegue clarificar melhor a sua opinião? Que relação estabelece entre ambas e a Sociedade?

ED32 – Eu acho que estão implicitamente ligadas, pois, para mim, é um pouco difícil compartimentar as duas.

E33 – Lembra-se de algum exemplo que evidencie essa interrelação?

ED33 – Para mim é em medicina, sem dúvida, na procura de... ahm... novos produtos para curar determinadas doenças, novos aparelhos para detectarem com mais precisão, para fazerem o estudo de doenças que existem e que são tão complicadas. Mas quando penso em ciência, leva-me sempre para a parte de medicina e não para a engenharia (risos).

No que respeita à resposta “ingénua” correspondente ao item 7 (20611) relativa à “Influência de grupos de interesse particular sobre a ciência, a educadora seleccionou a opção K ou seja, nenhuma das afirmações coincide com o seu ponto de vista. Depois de ler novamente as várias alíneas, a educadora manteve a sua resposta que justificou de acordo com o seguinte:

ED35 - ... ($t = 36$ s) se eu entendi, em Portugal existem determinados grupos que se opõem a projectos de investigação, como por exemplo os Verdes, os ambientalistas. Pronto.

(A educadora lê em voz alta algumas das opções de resposta ($t = 1$ min e 20 s)

Eles podem tentar mas ninguém, nem o governo lhe dá crédito e acho que os cientistas também não ouvem muito estes grupos..., por isso mantenho a minha opção.

No sentido de melhor percebermos a opção da educadora colaboradora A, questionámo-la sobre quais os factores que poderiam influenciar o trabalho dos cientistas; as suas respostas foram as que a seguir se sintetizam:

E36 – Haverá alguns factores que influenciem o trabalho dos cientistas? Qual(ais)?

ED36 – Eu acho que sim, por exemplo interesses económicos, essencialmente.

E37 – Como vê o trabalho desempenhado pelos cientistas?

ED37 – É assim: - eu tenho uma ideia romântica de um cientista, mas que não corresponde à realidade. O cientista é aquele que investiga em prol da melhoria da sociedade, mas isso não acontece a maior parte das vezes, tanto por influência de governos como grupos económicos, como grupos religiosos. É como me acontece na escola..., eles querem mas acabam por se sentir num colete forças.

Verificamos que a educadora colaboradora A possui uma visão idealista de cientista, apesar de reconhecer, como descrevemos na passagem anterior (ED37), que a sua

concepção não é a mais correcta.

Final do Programa de Formação

Após o término do PF, a educadora colaboradora A voltou a responder ao VOSTS. A análise efectuada levou às categorias de resposta sistematizadas no quadro n.º 5.79 em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 79 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora A, no final do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	C – Realista
2 (10211)	Definição de Tecnologia	G – Realista
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	D – Realista
4 (20121)	Controlo político e	D – Realista
5 (20141)	governamental da Ciência	A – Realista
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	D – Realista
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	F – Ingénua
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	G – Aceitável
10 (40321)	investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	D – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	E – Realista
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	B – Aceitável
14 (60411)	Vida social dos cientistas	B – Realista
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	E – Realista
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	B – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	A – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	F - Realista

Pela leitura do quadro verificamos que, no final do PF, o número de respostas “realistas” aumentou para treze; consequentemente, diminuíram para cinco as respostas “aceitáveis” e manteve uma resposta “ingénua”. Esta corresponde ao item 7 (20611) que, já no início do PF, tinha optado por uma resposta “ingénua”; no entanto nesta fase decidiu-se pela opção F, ou seja: - considera que “embora tentem, nem sempre estas instituições ou grupos conseguem influenciar, com êxito, a condução de determinadas pesquisas, cabendo a última palavra aos cientistas”.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

A caracterização das práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora A fez-se com base em três sessões observadas e descritas no diário do investigador, no portefólio elaborado no final do PF e no questionário de avaliação do PF. Estas informações foram

recolhidas durante e após o PF.

Sessões observadas

No quadro que se segue apresentamos, para cada uma das sessões observadas, a data, o tema da actividade e a duração aproximada.

Quadro n.º 5. 80 - Sessões observadas para a educadora colaboradora A, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada

Sessão	Data	Actividade	Duração aproximada
1	26-10-2009	"Brinquedos de ontem e de hoje"	2 horas
2	2-11-2009	"Loto dos materiais"	2 horas
3	10-11-2009	"Deixem-me atravessar"	2 horas

Na primeira sessão observada, subordinada ao tema "Brinquedos de ontem e de hoje" inserida na temática materiais e objectos a educadora colaboradora A optou por realizar a actividade de contextualização com todas as crianças do grupo e actividade prática com seis crianças de cada vez. Na actividade de contextualização começou por fazer referência ao filme que tinham visto anteriormente e à presença da avó de uma criança da sala, o que torna claro que a educadora teve preocupação de conferir um significado afectivo à temática; conseguiu integrá-la no que previamente tinha planificado o que parece evidenciar capacidade em desenvolver actividades com interesse e com sentido para as crianças, tal como escreveu no portefólio:

... convidei a avó de uma criança para ir à escola falar sobre os brinquedos do tempo dela...

Na nossa área de descobertas deixou-nos os utensílios que trouxe e esta foi ficando mais rica com os objectos que as crianças trouxeram de casa...

Para que houvesse uma identificação afectiva com os brinquedos de antigamente, chamei-lhe "brinquedos da avó Dulce.

Durante a fase de contextualização, a educadora colocou questões às crianças de forma a (re)construírem a ideia acerca dos tempos passados e do presente e dos objectos utilizados em cada época, tal como evidenciamos na seguinte transcrição:

Ed – A avó Dulce quando era pequenina onde é que escrevia?

C – Nos livros... Uhm.

Ed – Uhm... Vamos lá pensar.

C – Uhm... Numa pedra.

Ed – Numa pedra que se chamava...

C – Lousa.

Ed – E como apagava?

C – Com a bata. Por isso é que a bata estava toda suja...

Ed – Depois, quando avó Dulce já era maior, onde é que começou a escrever?

...

C – No papel. Tinha uma caneta que molhava na tinta e depois pintava.

Ed – Escrevia. E depois onde escrevia?

C – No papel.

Ed – Sim, mas o que utilizava para escrever?

C – O computador.

Ed – Ainda antes do computador, o que utilizava para escrever?

C – A máquina de escrever.

Ed – Pois na máquina de escrever. Está aqui a máquina de escrever. E agora onde é que ela escreve?

C – No computador e depois faz livros.

Ed – Ela escreve e depois manda para a gráfica, para fazer os livros.

...

C – Ela, quando era pequenina, não podia escrever no computador porque ainda não havia.

Ed – Pois não havia, ninguém tinha inventado.

...

Ed – Esquecemo-nos de uma coisa muito importante. Quando a avó Dulce era pequenina havia luz eléctrica?

C – Não.

Ed – Então como é que, à noite, as pessoas podiam ver?

C – Com aqueles candeeiros.

No desenvolvimento da actividade prática a educadora fez algumas adaptações ao guião proposto pelas investigadoras para esta actividade, evidenciando preocupação na preparação da actividade, no sentido de o tornar mais sintético e esquematizado, tornando-o, segundo a sua opinião, mais adequado para o seu grupo de crianças. A este respeito referiu: “seleccionei as perguntas sobre as Tecnologias e sobre os materiais, as que considereei mais adequadas, tinha tudo organizado...”

Expressa esta mesma ideia no portefólio, tal como podemos ler:

Foram por mim seleccionadas, no guião fornecido pela formadora, algumas perguntas chave e através delas percebi que as crianças, além de identificarem os dois tipos de brinquedos, conseguiram perceber o material de que cada um é feito e os processos tecnológicos inerentes à sua manufactura. Estabeleceram ainda paralelismo e comparações com os objectos trazidos pela avó Dulce e com os vistos no filme.

Nesta fase, teve a preocupação de conhecer todos os materiais utilizados, a sua origem e as suas características; também teve a preocupação de colocar questões pertinentes às crianças, incentivando a participação de todas, como evidencia o seguinte episódio:

Ed – Preciso colocar uma questão. Digam-me onde é que nós vamos buscar

a madeira?

C – Às árvores.

Ed – Às árvores, e depois sai a madeira para fazer estes brinquedos. Outra pergunta ainda muito mais difícil: - este brinquedo é feito de quê?

C – De plástico.

Ed – Então onde vamos buscar o plástico para fazer este brinquedo.

C – Às árvores.

Ed – Acham que é às árvores?

C – Não. É às ... Uhm

Ed – Onde é, o que acham?

C – É aos plásticos.

Ed – Aos plásticos?

C – Ao lixo, à reciclagem.

Ed – Pois, o plástico vai para a reciclagem e depois na fábrica fazem coisas novas.

C – Pois é nas fábricas, fazem lá.

Ed – E este do que é?

C – De borracha.

Ed – E de onde vem a borracha?

C – Uhm...

...

Ed – Não será de uma árvore?

Posteriormente, as crianças arrumaram os brinquedos, separando os antigos dos mais recentes e fizeram várias vezes a associação entre a época dos brinquedos e as experiências que a avó partilhou com eles. Por último, realizaram a actividade de avaliação de acordo com o que estava previsto no guião, ou seja, as crianças tinham de juntar pares de peças de puzzle que correspondem a imagens do mesmo objecto ou acção referentes a duas épocas distintas (peças de vestuário, meios de transporte, meios de comunicação, electrodomésticos, construções, aparelhos e outros objectos do dia-a-dia).

Na reflexão desta actividade a educadora referiu a sua preocupação na preparação:

Eu tinha planificado, não sei se repararam, tinha as coisas planificadas e tinha seleccionado perguntas sobre os materiais e tinha seleccionado perguntas sobre as Tecnologias e achei que... Uhm, tinha aquilo demasiado organizado, se calhar se vocês não viessem eu tinha sido mais natural. Uhm,.. Como havia um objectivo muito concreto eu tive uma preocupação exagerada de cumprir o meu guião, mas não consegui”.

Também referiu que a actividade teve resultados muito positivos ao nível científico e didáctico apesar do seu nervosismo, confessou: “senti que estava tensa, pela vossa presença. Não sei se fiz todas as questões que devia ter feito às crianças, mas considero que o resultado foi óptimo. Podia não ter orientado tão bem como queria, mas o resultado final foi óptimo. Era um grupo muito heterogéneo, uns com quatro, já quase cinco anos e

outros três”.

Reforça esta mesma ideia no seu portefólio:

Não senti que houvesse qualquer dificuldade na implementação desta actividade quer por parte das crianças, quer da minha parte. No entanto a actividade foi bastante longa pois houve um grande número de questões a colocar às crianças...

Se tivesse que mudar algo na minha actividade seria sem dúvida o “timing”, iniciaria com a actividade “De que sou feito?” e só depois exploraria “Brinquedos de ontem e hoje” pois assim poderíamos abordar a manufatura dos brinquedos de outra forma e a selecção mais criteriosa das questões essenciais a colocar à criança.

Na segunda sessão, também, no âmbito da temática materiais e objectos a educadora optou por realizar a actividade com as nove crianças mais velhas, de quatro e cinco anos. Optou por alterar a proposta apresentada no guião para esta actividade no que se refere à fase de contextualização. Assim, em vez de recorrer a objectos da sala feitos de materiais diferentes e desafiar as crianças a descobrir qual é o “estranho” numa sequência de 4, onde 3 são feitos do mesmo material e o 4º é feito de um material diferente, como sugere o guião, optou por explorar os materiais das letras da caixa e que dessem exemplos de outros objectos constituídos pelos mesmos materiais.

Aspecto que referiu no portefólio:

Coloquei a caixa do kit de materiais na roda sugerindo que era uma surpresa que nos trouxeram as nossas amigas e questionei as crianças, em grande grupo, sobre o material de que era feito, bem como as letras que esta continha. Houve crianças que além de identificarem os materiais identificaram a própria letra associando-a a diferentes nomes. Seguidamente, com alguma teatralidade, retirei um pedaço de madeira e perguntei a uma das crianças que material era aquele; depois de responder pedia-lhe que encontrasse na sala objectos feitos daquele material. Segui mais ou menos esta sequência para todas as amostras de materiais...

Tal como descrevemos anteriormente, desenvolveu esta fase explorando as letras da caixa do loto de materiais. As crianças estabeleceram comparações entre os materiais das letras e outros objectos constituídos pelo mesmo material.

Posteriormente, utilizou as placas do loto, dos diferentes materiais e sugeriu às crianças que os identificassem e que referissem a sua origem e algumas das suas características e aplicações. Como a seguir descrevemos:

Ed – Como é este pano? É liso ou rugoso?

C – Rugoso.

Ed – Muito bem, rugoso.

C – Este é liso.

...

Ed – Pronto já vimos que este material é de...

C – Pano.

Ed – Muito bem. Então e este.

C – é de vidro.

Ed – Será? Vocês nem tocaram...

...

Ed – É de vidro, sim senhor. Estava correcto.

A educadora solícita a uma criança para encontrar na tampa da caixa do Loto uma letra de vidro.

Ed – Então temos alguma letra de vidro?

C – Não.

Ed – Não, se não partia-se. O vidro parte-se não parte?

C – Parte.

Pelo descrito parece-nos evidente que a educadora podia ter aproveitado as situações para explorar, por exemplo a origem dos materiais.

Nesta altura, a educadora apresentou outra placa revestida de outro material e solicitou às crianças para o identificarem. As crianças demoraram cerca de um minuto para responder.

C – Barro...

Ed – Barro, muito bem, é feito de barro. Então, já viram que temos duas letras de barro. Vão ali, aos nosso objectos antigos que nos deixou a avó, procurar uma coisa que seja feita de barro.

..

Ed – Muito bem, traz cá. Vocês disseram que o barro não se partia, então se eu deixar cair o prato como é que ele fica?

C – Partido.

Ed – Partido, em caquinhos como o que temos ali, os caquinhos da avó... e quando passavam a mão, como era? Liso ou rugoso?

C – Rugoso...

Ed – Vejam, passem a mão, acham que é rugoso? Claro que não...

C – É liso.

Ed – Agora vão-me dizer onde é que se vai buscar o barro?

C . Uhm...

Ed – Já vimos que a madeira se vai buscar às...

C – Às árvores.

Ed – Às árvores, muito bem, e o barro?

...

Ed – Onde se vai buscar o barro para fazer os pratos, os tijolos...?

C – Na fábrica.

...

Ed – Onde vamos buscar? Até há aqui perto e tudo. Perto de Mirandela um sitio onde se vai buscar o barro...

C – Uhm...

Ed – Isto é uma pedra?

C – É... Não... Uhm...

...

C – Vai-se buscar à rua.

Ed – À rua, é uma pedra cor de laranja, serve para fazer o barro. E vai-se buscar onde?

C – A Vila Nova.

Ed – A Vila Nova, perto de Mirandela, há lá uma “pedra” que serve para fazer coisas em barro.

...

Ed – E esta?

C – É metal.

Ed – E nós temos aqui alguma letra de metal?

C – Esta, e esta.

As crianças apontam para as letras de metal.

C – Esta também.

A educadora passa o material por todas as crianças; algumas referiram que era de plástico ou de borracha; estiveram envolvidas nesta tarefa cerca de cinco minutos.

Ed – Se não souberem, podem dizer um objecto que se faça com isso.

C- Uhm...

...

C – É... Cabi...cabeleiro...

Ed – É parecido.

C – É igual ao casaco e às botas.

Ed – Cabe... Cabedal. Então vamos encontrar qualquer coisa que seja de cabedal.

...

Ed – Vai lá dentro e traz a minha carteira.

C – As alças...

Ed – Pois as alças são de cabedal, são.

A educadora passa a sua carteira de documentos para que todas as crianças possam observar.

...

Ed – Os meninos sabem de onde vem o cabedal?

...

Ed- Onde é que se vai buscar o cabedal? É à terra?

C – Uhm...

Ed – É às árvores?

C – Uhm...

...

C – Vem dos animais.

Ed – Muito bem, o cabedal é a pele dos animais.

Nas situações descritas evidenciamos que a educadora podia ter sido mais clara e ter utilizado a linguagem científica, por exemplo quando referiu “é uma pedra cor de laranja”; ou que serve para fazer o barro”; “o cabedal é a pele dos animais”.

De seguida, na fase de registo optou por pedir às crianças que representassem apenas um objecto na respectiva folha de registos, e não dois como estava previsto no guião. Durante a actividade prática, as crianças mostraram-se motivadas; a educadora teve a preocupação de solicitar a participação de todas. Geriu os contributos de todas as crianças à medida que as questionava sobre as suas opções. Após todas as crianças terem as placas do jogo completas, a educadora deu a actividade por terminada. Optou por não realizar os registos, uma vez que as crianças se mostravam cansadas e devido ao adiantado da hora.

No final da actividade, a educadora assumiu que a podia ter preparado melhor, admitindo que se a repetisse faria algumas alterações, como por exemplo, explorar mais as características de materiais como a pele e o barro, mas afirmou que conseguiu alcançar os objectivos, como apresentamos no seguinte relato:

... eu tinha preparado muito melhor a actividade se tivesse tempo, mas acho que eles atingiram o objectivo que se pretendia...pronto. Há coisas que se podiam explorar mais, e se vão explorar. Podíamos pegar no barro e na pele que eram os materiais que eles menos conheciam, porque os outros eles conhecem, mas pode-se explorar mais e isto podia ser um projecto. Pode-se ir explorando e aprofundando cada vez mais; já sabe que eu gosto de trabalhar estas coisas a longo prazo, e eles [crianças] correspondem e vai-se buscando isto e aquilo, é por isso que eu não gosto de estar presa a uma planificação, gosto de ter os meus objectivos gerais, as competências que quero atingir com eles, muito mais que isso não, não gosto de estar ali presa. I/F – Se fizesse novamente a actividade introduzia algumas alterações? Quais?

Ed – Se calhar, não tinha perdido tanto tempo, no início, se tivesse ali os materiais, mas assim tenho a certeza que eles entenderam perfeitamente aquilo que queria deles. E eu penso que é assim, se eles tivessem os materiais ali à frente, uhm, era mais fácil para eles, agora procurar num contexto ou num espaço torna-se muito mais complicado, e eles acabaram por conseguir...

Apresenta esta mesma ideia no portefólio. Relativamente à actividade confessou: “durante o jogo fui questionando as crianças relativamente às opções tomadas e pude concluir que não tiveram nenhuma dificuldade em executar o jogo”.

Na terceira sessão observada sobre a actividade “Deixem-me atravessar” inserida na temática “Forças e Movimentos”, a educadora realizou a primeira fase (contextualização) com todas as crianças e, posteriormente, para a execução das outras fases, formou um grupo de quatro (todas as de cinco anos).

A actividade de contextualização surgiu enquadrada em outras situações que as crianças tinham vivenciado, o que parece evidenciar a capacidade e preocupação da educadora

em realizar actividades com sentido para as crianças. Neste sentido, apresentamos, a seguinte situação, transcrita do portefólio:

Uma criança da sala na hora de lavar as mãos, chegou ao lavatório e encontrou, além do frasco do sabonete líquido, um frasco com detergente para limpar as mesas. Ela olhou e disse:

C – Olha o que está aqui! Alguém se esqueceu disto aqui. Isto não é o nosso sabão, o nosso está aqui!.

Eu perguntei-lhe porque achava que aquele frasco não tinha o nosso sabão e ela disse-me:

C – Não vê? Este é branco e este é verde, este mexe bem e este não...

Sugeri, então, que descrevesse a situação para os restantes colegas...depois disse-lhes que no dia seguinte íamos fazer uma experiência...por isso não senti necessidade de fazer qualquer tipo de contextualização, referindo, somente, a descoberta daquela criança.

Durante esta fase, a educadora colocou várias questões às crianças e tentou gerir os contributos de todas. Teve o cuidado de lhes pedir para terem cuidado em virar as colheres ao mesmo tempo para compararem a velocidade de queda dos líquidos, perguntando-lhes e explicando-lhes porquê; e de introduzir aspectos relativos à natureza do conhecimento científico “os cientistas não fazem as coisas de qualquer maneira...”; “ele está a ser como um cientista, está a pensar”; “vamos ouvir a conclusão a que chegaram”.

Ainda, nesta fase, a educadora teve a preocupação de conduzir as crianças no sentido de estabelecerem relações de causa-efeito entre a viscosidade dos líquidos e a facilidade com que os conseguiam mexer com a colher. Como a seguir apresentamos:

Ed – Qual é o que se mexe mais facilmente?

C – A água.

Ed – E o que é mais difícil de mexer?

C - ... é este (indicando o detergente).

Ed – E qual é o que escorre mais rapidamente, qual foi a colher que despejou mais rapidamente?

C – Foi a água (várias crianças respondem simultaneamente).

...

Ed – Então qual é o que achas que é mais grosso, mais viscoso?

C – A água é a que se mexer melhor, não é? É mais líquida.

Depois de identificarem os líquidos de cada copo através da viscosidade e do cheiro, colocaram, em cada um dos copos que continham os líquidos, a imagem correspondente a cada líquido com bastante facilidade.

Seguidamente, fizeram os registos, tarefa na qual as crianças mostraram alguma dificuldade. No entanto a educadora procurou clarificar as ideias das crianças explicando,

de várias formas, e relembrando o que tinham observado quando mexeram nos líquidos. No portefólio, a educadora justifica o facto de as crianças sentirem dificuldade em fazer os registos, aduzindo o seguinte: “apesar das crianças saberem perfeitamente o que demorava mais e menos, tiveram dificuldade em transpor para o desenho aquilo que pensavam. Penso que este problema se deve ao facto de serem muito novas e terem dificuldade em fazer abstracções”.

Depois exploraram a carta de planificação, completaram os espaços referentes a “o que vamos mudar” “o que vamos medir”; “o que vamos manter”, recorrendo às imagens disponibilizadas no kit de recursos da actividade.

A educadora agiu para que as crianças interpretassem as imagens que simbolizavam as variáveis. Tal como descreve o seguinte episódio:

Ed – O que aconteceu ao virar o tubo? (Virou o tubo cheio de água)
 C – Caiu o berlinde para o outro lado.
 Ed - Acham que se eu tivesse um tubo muito grande, muito comprido e os outros fossem todos assim conseguia ver que o berlinde cai ao mesmo tempo?
 C – Não.
 Ed – Então os tubos têm de ser...
 C – Iguais
 Ed – Muito bem.
 C – E por que é que este tem uma cruz?
 Ed - Então explica tu...
 C – Hum...
 Ed – A cruz quer dizer que não pode ser, não é? Já vimos isso. E como é que têm de estar os tubos?
 C – Têm de estar todos direitinhos.
 C – E agora este!...
 Ed - Vais explicar o que temos aqui.
 C – Berlindes
 Ed - E então por que está aqui uma cruz?
 C – Porque esta cor é diferente desta
 Ed – então quer dizer que os berlindes que temos aqui (nos tubos) têm de ser todos do mesmo material.

Na realização da actividade prática, as crianças participaram entusiasmadamente, pediram, várias vezes, para repetir os procedimentos práticos. Ao mesmo tempo que a educadora as questionava sobre o tempo de queda dos berlindes em cada tubo e relacionava com outras situações de aprendizagem ocorridas no passado, como a seguir transcrevemos:

C – Porque é o amarelo e o amarelo é mais viscoso.
 Ed – Muito bem, é mais viscoso.
 Voltaram a virar os tubos, olhando entusiasmados para os berlindes a cair no

seu tubo e nos dos colegas.
Ed – Então qual é o líquido mais viscoso?
C – O amarelo.
Ed – E o mais líquido?
C – A água.
Ed – E o mais transparente?
C – A água.
Ed – E o mais opaco?
C – O amarelo! O azul! O verde!...

Para facilitar a leitura do tempo de queda de cada berlinde a educadora optou por utilizar uma ampulheta, permitindo a familiarização das crianças com equipamento específico de medição de tempo.

Quando a educadora solicitou às crianças para fazerem os registos das suas observações, na folha de registo com uma imagem representando os vários tubos, identificados pelas cores dos líquidos que contêm, solicitou às crianças que desenhassem um berlinde em cada tubo, nas posições relativas à sua velocidade de queda. Nesta fase teve o cuidado de explicar às crianças qual a diferença entre este registo e o que tinham feito anteriormente. Esta fase foi acompanhada por um vasto conjunto de questões, e levou as crianças a discutir e justificar as conclusões alcançadas. O cartão de conceitos que ilustra quatro crianças a despejar os líquidos experimentados nesta actividade num plano inclinado, alusivo à avaliação das aprendizagens das crianças foi discutido por todas as crianças, pedindo-lhes que apresentem aos colegas as suas ideias e que as tentassem explicar; as crianças fizeram, facilmente, a correspondência entre o menor tempo que os líquidos menos viscosos iriam levar a chegar ao fim da pista. Estas conclusões foram suportadas por um conjunto de questões que a educadora fez às crianças, como mostra a seguinte transcrição:

Ed – Então por que é que na água cai tão depressa?
C – Porque, quando nós bebemos, ela também vai rápida para a nossa barriga...
C – Porque ela é mais líquida.
Ed – É, ela é mais líquida.
Ed – Qual achas que vai chegar em último lugar? (apontando para as colheres com o líquido verde e o azul).
...
C – O champô vai perder porque o champô não é mesmo líquido...
C – Não, não é mesmo líquido.
C – É para a cabeça, para lavar...
C – Não escorre mais depressa do que a água!
C – Pois, a água do chuveiro também escorre mais depressa do que o sabão.
C – E do que o champô.
Ed – Então, por que é que vocês acham que a água escorre mais depressa do que o champô? Porque é que o champô não ganha a corrida?

C – Porque é mais viscoso!
C – E custa a cair...

Finalizaram a actividade fazendo a sistematização verbal das aprendizagens.

Solicitamos à educadora que fizesse uma pequena reflexão da actividade. Esta referiu que:

... eu acho que a actividade correu bem. Claro que há sempre aspectos que falham. Não sei se devia ter explorado mais, se devia ter colocado mais questões às crianças; obviamente vamos continuar a trabalhar estes assuntos; já sabem que eles agora vão questionar várias vezes sobre este assunto. Mas acho que atingimos o objectivo... o principal ficou, disso eu tenho a certeza. Uhm... Mas queria dizer que estes meninos são maravilhosos; o vocabulário que eles utilizam é fantástico, aliás, como têm visto, também, nas outras actividades.

Mencionou que não sentiu dificuldades na exploração da actividades, apesar da carta de planificação ser um instrumento novo e com o qual não estão muito familiarizados. A este respeito disse:

...vou fazer agora com os outros grupos; talvez na carta de planificação tenha de conduzir mais as respostas; não é fácil para eles, porque habitualmente não trabalhamos dessa forma, mas depois de introduzida, acho que eles conseguem; temos é de fazer com mais frequência. Na actividade de registo também senti que eles tiveram algumas dificuldades, é um pouco abstracto, ainda sentem alguma dificuldade em fazer essa abstracção; temos de trabalhar nesse sentido, também é importante que surjam dificuldades e obstáculos. Eu gosto muito de trabalhar dessa forma: colocar desafios às crianças...essas é que são as actividades mais enriquecedoras.

No que se refere às suas práticas didáctico pedagógicas, afirma que está muito mais à vontade na área das ciências, apesar de considerar que tem ainda um longo caminho a percorrer, nomeadamente, no que respeita à orientação CTS das actividades. Neste contexto apresentamos o seguinte relato que a educador fez, no final desta sessão, no momento da reflexão:

... neste momento estou muito mais à vontade, a vossa presença não me incomoda nada. Depois, estou muito mais atenta a esta questão das ciências, a partir de coisas simples, daquilo que temos na sala podemos fazer actividades de ciências. Claro que não poderemos preparar estes materiais tão elaborados e tão apelativos, mas podemos fazer muita coisa. Agora estou mais desperta para isso. Eu não estava muito à vontade nesta área, por isso é que me inscrevi nesta formação. Procuo sempre fazer formação nas áreas que tenho mais dificuldades, por isso para mim esta foi muito enriquecedora! Aprendi muito!...
I/F – Por último, diga-me se, para si, esta actividade se enquadra numa

perspectiva CTS? Justifique.

Ed – Bom, isso é que é pior... Uhm... Eu penso que sim; sobre isso ainda tenho que aprender muito; preciso de algum tempo para reflectir sobre esse assunto, tenho de “assentar ideias”. Mas acho que sim, claro que sim....

I/F – Muito Bem. Pode, então, descrever um exemplo que tenha ocorrido durante a exploração da actividade que exemplifique essa situação.

Ed – Uhm... Pois, quando há relação com a sociedade e a tecnologia, mas elas estão sempre presentes. Um exemplo... Quando aquele menino referiu que o champô tinha de ser mais viscoso do que a água senão fugia das mãos e não servia para lavar o cabelo, ou que água é a mais líquida por isso é que sai no chuveiro, e serve para beber, por isso vai rápido para a nossa barriga, foi o que eles referiram.

Nestes aspectos é que ainda não estou muito à vontade, tenho de trabalhar mais estes assuntos.

Por último, salientamos que o facto de a educadora ter referido, no portefólio, que a actividade teve resultados muito positivos, dado que: “os conceitos foram assimilados pelas crianças, pois por várias vezes e em ocasiões completamente diferentes referem que este ou aquele líquido é mais ou menos viscoso, ou é mais líquido, por exemplo” o azeite e o óleo são mais viscosos que a água”.

Portefólio

O portefólio foi entregue na última sessão do PF e apresentava a estrutura solicitada, de acordo com o que descrevemos no capítulo anterior.

No primeiro ponto, apresenta uma breve introdução; no segundo, aborda a importância da educação em ciências nos primeiros anos de acordo com as referências bibliográficas sugeridas pelas formadoras; no terceiro ponto, expõe os propósitos e finalidades do portefólio; no quarto ponto refere-se às actividades realizadas e apresenta uma breve reflexão sobre as mesmas; e o quinto às considerações finais.

No que respeita à descrição/reflexão das actividades realizadas, descrevemos as situações mais relevantes na subsecção anterior quando nos referimos, particularmente, a cada uma das sessões observadas, pelo que, seguidamente, daremos especial destaque ao impacto do PF nas práticas didáctico-pedagógicas da educadora A.

Relativamente à justificação da sua participação no PF a educadora colaboradora A expressou a seguinte ideia:

Achei que seria de extrema importância agarrar esta oportunidade..., nunca tinha tido formação na área das ciências e achava que não possuía material adequado a experiências científicas. Estava consciente que estas lacunas sentidas na área das ciências e nomeadamente na Tecnologia teriam influência na minha prática pedagógica e teriam reflexo no empobrecimento no ensino experimental.

Partindo do pressuposto de que a realização de actividades práticas/experimentais, constitui uma metodologia fundamental no ensino das ciências, pois permite à criança estabelecer uma interacção directa com o mundo físico assim como o desenvolvimento de capacidades de observação, questionamento e reflexão, aceitei o desafio.

As actividades seleccionadas para trabalhar com os alunos foram escolhidas por mim tendo em atenção os interesses e questionamento das crianças.

Na parte do documento referente às considerações finais, a educadora apresentou uma série de aspectos que merecem destaque, no que respeita à caracterização das suas práticas didáctico-pedagógicas. Transcrevemos, a seguir, os seus comentários:

(i) tive a preocupação que a experiência não se realizasse de uma forma isolada e descontextualizada e que fosse apresentada de uma forma lúdica motivando-as para a descoberta...em todas as actividades a contextualização e/ou motivação foi realizada em grande grupo e a exploração em pequeno grupos. Estes, dependendo da experiência, foram agrupados entre cinco e nove elementos, tendo sempre a preocupação que os grupos fossem o mais heterogéneo possível: - idade, desenvolvimento cognitivo, nível de participação e envolvimento;

(ii) o meu papel foi o de ajudar as crianças a tornar explícitas as suas ideias, questionando-as, observando os seus registos ou as conversas com os pares. Tentei que as crianças manifestassem as suas ideias, que as discutissem com os outros, que tomassem consciência que existem opiniões diferentes e que todas são válidas e como tal as devem respeitar, manifestassem espírito de entre ajuda, cooperação, tolerância, que se tornassem mais auto-confiantes e que fossem capazes de resolver problemas.

(iii) no início, foi um pouco difícil organizar o trabalho de grupo, particularmente na distribuição de tarefas; aguardar pela sua vez e respeitar a opinião dos outros. Contudo, com o decorrer das actividades, estes aspectos foram melhorando substancialmente.

Durante o desenvolvimento do PF foi evidente o envolvimento da educadora A nas actividades propostas. No que respeita às sessões desenvolvidas em contexto de jardim-de-infância tornou-se claro que, progressivamente, se foi sentido mais à vontade na exploração das actividades com as crianças, evidenciou, também a preocupação de criar situações de interrelação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Nas últimas sessões do PF mostrou mais autonomia e iniciativa para abordar questões de ciências com as crianças em idade pré-escolar.

Ainda, no mesmo ponto deste documento, a educadora colaboradora A fez referência à importância do PF para as suas práticas. Neste contexto, transcrevemos os seguintes excertos:

(i) esta tem sido uma área pouco privilegiada nos jardins-de-infância, em

parte porque os educadores não tem tido formação em didáctica das ciências que lhe permita adoptar, adaptar a alterar as suas práticas e por outro lado não possuírem conhecimentos e experiências que se adequem às exigências actuais como por exemplo as relativas a CTS;

(ii) com esta formação aprendi que o meio ambiente e as actividades quotidianas, oferecem múltiplas oportunidades para as crianças aprenderem ciência. A minha tarefa, como educadora, consiste em identificar o potencial científico destas situações e desenvolvê-lo;

(iii) compreendi que as actividades científicas propostas devem partir de situações que as crianças têm de interpretar ou de problemas que têm de resolver; dos seus interesses e das ideias que possuem acerca do mundo natural;

(iv) descobri que as experiências devem ser realizadas de uma forma contextualizada com um carácter lúdico e de descoberta e tomei conhecimento que a ciência surge como eixo integrador que mobiliza e enriquece outras áreas e domínios curriculares;

(v) entendi a importância de criar a “área das ciências ou das descobertas” na sala, de a organizar com as crianças e de a manter actualizada, percebi que em maior parte das experiências se podem utilizar material do dia-a-dia;

(vi) percebi a importância das cartas de planificação pois estas ajudavam a tornar claro, tanto a mim como às crianças, o pequeno número de ideias chave em que nos devemos focar para uma tarefa de aprendizagem explícita;

(vii) tomei conhecimento da importância de dominar conhecimentos no âmbito da biologia, física e outros ramos da ciência antes de conceber e explorar as actividades com as crianças.

Ainda no que se refere ao impacto do PF a educadora revelou: “relativamente às sessões de formação houve a preocupação das formadoras proporcionarem um clima de participação, colaboração e reflexão, de forma a aumentarmos os conhecimentos sobre CTS e fomentar a predisposição dos educadores para implementar práticas de cariz CTS”.

A educadora colaboradora A, antes de frequentar a oficina de formação, realizava poucas actividades no domínio das ciências. Referiu que sentia dificuldades nessa área e que não tinha conhecimento da perspectiva CTS como abordagem à educação em ciência. Após a frequência do PF, ficou mais sensibilizada e preparada para trabalhar as ciências em contexto de jardim-de-infância, tal como afirma no portefólio:

Um dos motivos que me levou à frequência desta acção de formação é que tinha uma lacuna na minha formação a nível das ciências e encontrava-me mal informada sobre uma educação CTS; nem sabia muito bem o que significava ou caracterizava as orientações CTS. Concluí que embora a minha prática fosse orientada para a promoção do pensamento crítico da criança, não era orientada para a promoção de uma educação CTS, isto é, quando trabalhava as ciências dava muito pouca importância a aspectos relacionados com as orientações entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esta formação contribui para aumentar o interesse e motivação por questões CTS. Motivou-me para uma reflexão sobre a necessidade/importância de prosseguir um

ensino segundo uma perspectiva CTS e proporcionou a compreensão da importância de uma abordagem CTS do ensino das ciências. A formação proporcionou uma reflexão sobre a minha prática e tomei consciência de que elas estavam desajustadas relativamente ao preconizado nas Orientações Curriculares fazendo-me sentir a necessidade de mudar.

Em síntese a educadora colaboradora A considerou a sua participação no PF muito positiva e que lhe permitiu “adquirir confiança nas minhas capacidades para trabalhar com o meu grupo de crianças a ciência e tecnologia”.

Tendo em conta a análise da informação contida no portefólio, parece-nos que as práticas da educadora colaboradora A estão em renovação, especialmente no que respeita à educação em ciências de acordo com uma perspectiva CTS. Torna-se evidente que a sua participação no PF terá contribuído para o seu desenvolvimento pessoal, social e profissional.

Questionário de Avaliação do PF

Esta avaliação foi obtida por administração e preenchimento do questionário de avaliação do programa de formação, adaptado de Vieira (2003), como referimos no capítulo anterior.

A seguir, apresentamos a síntese analítica das respostas dadas pela educadora colaboradora A, tendo em conta cada uma das quatro partes do referido questionário.

No que se refere a aspectos relacionados com o desenvolvimento e concretização do PF (Parte I), a educadora A considera que todas as fases do PF foram importantes. Assim, revela as seguintes razões relativamente a cada uma das fases: (i) a 1ª fase do levantamento das suas opiniões sobre a educação em ciências “permitiu sistematizar algumas das ideias pré-estabelecidas, levantando questões sobre a melhor forma de trabalhar ciências no pré-escolar”; (ii) na 2ª fase de sensibilização para a necessidade e importância da educação CTS: “porque quando propunha uma actividade no pré-escolar nunca tive a preocupação de trabalhar numa perspectiva CTS”; (iii) na 3ª fase de (re)construção de conhecimentos sobre a educação CTS: “de uma forma clara adquirir conhecimentos que me vão permitir propor experiências à criança de uma forma mais científica, mais concreta e com os objectivos definidos”; na última fase sobre metodologias para a implementação de actividades numa perspectiva CTS: “as metodologias que utilizamos na implementação de uma actividade são de extrema importância para atingirmos um fim”.

Na questão 2 revela que considera mais importante a primeira fase do PF e justifica a sua resposta, afirmando: “... se não fosse capaz de pôr em causa as minhas concepções e

não estivesse predisposta à mudança a formação não tinha o impacto que teve na minha actividade profissional”.

Ainda na parte I (questões 2, 3, 4, 5, e 6) do questionário e no que diz respeito às quatro fases de formação integradas no PF, considerou que: (i) a sequência seguida foi adequada; (ii) as actividades propostas e realizadas foram importantes “...essencialmente a nível de re/construção de conhecimentos, da análise e discussão de propostas de trabalho apresentadas”; (iv) as estratégias de formação adoptadas foram adequadas; (v) o material fornecido pela formadora foi adequado e pertinente. No entanto, acrescentou “...sem dúvida outro [material] poderia ser distribuído se o Centro de Formação tivesse disponibilizado uma verba mais significativa”.

Por último, nesta primeira parte do questionário, a educadora colaboradora A considerou que “o tempo de duração do programa de formação não foi o mais adequado, pois esta formação dever-se-ia prolongar ao longo do ano (formação contínua e em contexto). O intervalo entre as várias sessões deveria ser mais alargado”.

De seguida, apresentamos as respostas obtidas na parte II do questionário sobre a avaliação global do PF. No que se reporta à questão 8 referente aos aspectos que a educadora A manteria e aos que alteraria, apontamos as respostas no seguinte quadro:

Quadro n.º 5. 81 - Aspectos que a educadora A manteria e alteraria no PF em que colaborou

Aspectos que manteria	Aspectos que alteraria
1. Permanente apoio da formadora; 2. Contacto e utilização de kits diversificados; 3. Possibilidade de aliar a teoria à prática; 4. Reconstrução do conhecimento através do questionamento; 5. Sensibilização CTS.	1. Duração do programa; 2. Espaço físico onde decorreram as sessões; 3. Maior quantidade e diversidade do material de apoio; 4. Mudança de oficina para formação contínua; 5. Espaço para criarmos o nosso próprio material.

Pela análise do quadro verificamos que a educadora A manteria o contacto e utilização de kits diversificados e a sensibilização para a educação em ciências, numa perspectiva CTS. Alteraria a duração e o tipo do PF, como já tinha referido anteriormente, e propôs a criação de um espaço para construção de materiais.

Classificou o seu grau de satisfação relativamente ao conteúdo do PF (questão 9), como elevado e justificou a sua resposta referindo: “permitiu-me imediatamente pôr em prática actividades científicas e verificar o envolvimento das crianças”.

Quando questionada sobre o que considera necessário acrescentar ao PF (questão 10), referiu, novamente, a necessidade de: “prolongar-se e ser disponibilizado algum espaço de tempo para construirmos o nosso próprio material”.

Salientamos que, já em questões anteriores, a educadora A se tinha referido a estes aspectos, nomeadamente, quando mencionou quais os aspectos que alteraria e quando se referiu à duração do PF na questão 7.

Na parte III do questionário sobre o clima vivido durante o processo de formação, a educadora A considerou que as relações com a formadora foram “ótimas, mostrou disponibilidade tanto científica como pessoal”; no que respeita às relações estabelecidas com as colegas escreveu que “devido à hora e as colegas serem de várias localidades e algumas distantes, não houve o relacionamento nem a troca de opiniões desejável”. Classificou o clima vivido como ótimo, justificando que: “todas nós estávamos à vontade para questionar, acrescentar, relatar experiências e até discordar num clima total de partilha”. Da mesma forma, esclareceu que o seu grau de satisfação face à actuação das formadoras (questão 12) foi: “ótimo, estabeleceu-se não só uma relação formandas/formadoras ótima mas também conseguiram estabelecer relações profissionais e pessoais profícuas”. Quanto ao seu grau de envolvimento apontou: “houve um grande envolvimento ao longo das várias sessões, envolvimento que transbordou para as crianças e até para todo o jardim-de-infância”.

Na última parte do questionário (parte IV), sobre o valor e utilidade do PF para as práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras. Na questão “14. Considera que o programa de formação foi e é útil para: 14.1. Reflectir sobre as suas práticas de ensino? Justifique.”, a educadora A respondeu: “sim foi muito útil. Porque me colocou em confronto com diferentes abordagens.” Já na questão “14.2. identificar eventuais mudanças a fazer nas suas práticas didáctico-pedagógicas? Justifique.”, escreveu “toda a reflexão leva a um processo de mudanças na prática didáctico-pedagógica. Será utópico reflectir sem mudar”.

No que concerne ao contributo do PF para articular as práticas desenvolvidas no âmbito das ciências e a educação CTS (questão 15), a educadora A mencionou que: “contribuiu para que eu ficasse sensibilizada para tirar partido do quotidiano da Escola e da criança no sentido de promover actividades em ciências e na educação CTS”.

Quanto ao impacto do PF nas suas práticas (questão 16) referiu:

Tem e terá muito impacto. Todas as vivências proporcionadas nesta formação já as apliquei em contexto de sala de aula e vou continuar a aplicar. Apesar de já aplicar algumas experiências tive oportunidade de perceber como as podia transformar e aplicá-las de uma forma inovadora. Percebi o quanto é importante valorizar as ideias prévias da criança e fazer guiões para que essa experiência de aprendizagem seja potenciadora do saber fazer ao longo da vida.

Na questão “17. Identifique os cinco aspectos que considera mais relevantes para as suas práticas no âmbito da área de conhecimento do mundo, e que foram fomentados pelo facto de ter frequentado o programa de formação e enumere-os por ordem de importância” a educadora A apresentou os seguintes aspectos: “(i) consegui centrar-me num só objectivo; (ii) elaborar guiões; (iii) elaborar cartas de planificação; (iv) trabalhar ciências na vertente CTS; e (v) sensibilização para as ciências no pré-escolar”.

No que releva à questão 18 que se relaciona com os cinco aspectos que iria manter e os cinco que iria alterar na construção de futuras actividades com foco CTS, apresentamos as respostas da educadora A no seguinte quadro:

Quadro n.º 5. 82 - Aspectos que a educadora A manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS

Aspectos a manter	Aspectos a alterar
1. Envolvimento; 2. Trabalho de parceria com as formadoras; 3. Materiais diversificados; 4. Actividades diversificadas; 5. Dinamização.	1. Formas de registo; 2. Duração; 3. Materiais do contexto próximo da criança.

Pela leitura do quadro, verificamos que a educadora A manteria o envolvimento, a dinamização e a parceria com as formadoras, bem como a diversidade de actividades e de materiais. Alteraria as formas de registo e alguns recursos; mais uma vez, referiu que a duração do PF deveria ser um aspecto a alterar.

A educadora A não respondeu à última questão (questão 19) onde pedíamos para apresentar comentários e sugestões com vista a melhorar o PF.

Da análise global das respostas dadas ao questionário podemos inferir que, para a educadora colaboradora A, o PF foi muito positivo e a sua participação no mesmo, muito benéfica. Neste sentido destaca a aquisição de conhecimentos e uma outra perspectiva de trabalhar a educação em ciências, nomeadamente numa abordagem CTS. Considera como aspectos menos positivos a duração do PF, que deveria ser maior, e a oportunidade de construção de recursos.

A análise das respostas do questionário permite-nos reforçar as ideias expressas pela educadora colaboradora A, no portefólio, relativamente ao impacte do PF nas suas práticas didáctico-pedagógicas. Ou seja, parece evidente que este contribuiu para que a educadora abordasse, com mais frequência e mais segurança, actividades práticas/experimentais no âmbito da área de conhecimento do mundo.

Perfil CTS

Pelo exposto anteriormente, no que se refere à caracterização das práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora A e de acordo com os vários instrumentos de análise, pretendemos destacar alguns dos aspectos mais relevantes para traçar o seu perfil. Para alcançarmos este desiderato, procedemos à aplicação do Instrumento de Caracterização de Práticas Pedagógico-Didácticas CTS (Vieira, 2003) focando a segunda categoria do referido instrumento e correspondentes dimensões de análise.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

As actividades realizadas foram sempre enquadradas e interligadas com situações vivenciadas, anteriormente, pelas crianças. Durante o PF, nomeadamente nas sessões observadas, seguiu as estratégias propostas nos guiões. Quanto à execução das actividades, as crianças tiveram um papel muito activo e participativo; neste sentido a educadora referiu: “.... sabendo que as crianças pequenas aprendem sobretudo pela acção, tentei que houvesse um envolvimento activo a nível psicomotor, cognitivo e afectivo para que atingissem níveis de empenho e implicação elevados nas actividades de ciências propostas.” A educadora nas suas práticas didáctico-pedagógicas, durante as sessões observadas, utilizou como estratégias o trabalho prático e o trabalho experimental.

Consideramos que, regra geral, a educadora geriu bem o tempo destinado a cada uma das fases das diferentes actividades. A orientação CTS das actividades foi mais notória na última sessão observada, o que se torna evidente pelas intervenções das crianças nessa sessão, e que anteriormente já descrevemos.

Recursos / Materiais Curriculares

Durante o PF de formação, a educadora colaboradora A utilizou recursos variados como os que lhe foram disponibilizados pelas formadoras. Mostrou preocupação na adaptação dos mesmos ao seu grupo: “segui os guiões apresentados pelas formadoras, seleccionando em cada actividade três ou quatro questões problemas que, tendo em conta os interesses e motivações do grupo, achei mais pertinentes”.

Apesar de sentir necessidade de formação para a preparação de recursos, a educadora verificou que na maior parte das actividades foram utilizados materiais de uso corrente, relacionados com o quotidiano das crianças e com os quais era fácil estabelecer ligação com o meio, como referiu, por exemplo, na seguinte situação: “não quero deixar de referir o impacto positivo que teve na criança a contextualização, nomeadamente a dos brinquedos, vivenciada através da avó Dulce, quer em relação à atenção e concentração

quer no envolvimento e participação nas actividades propostas”.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

Nas sessões da educadora colaboradora A, viveu-se sempre um clima de grande empatia, pautado por um grande dinamismo, evidente na participação das crianças nas actividades propostas e nas interacções estabelecidas. Foi notória, também, uma relação afectiva muito intensa entre a educadora e as crianças.

No que respeita à exploração das actividades, a educadora mencionou: “constatei que as crianças se mostraram receptivas, concentradas, interessadas, colaboradoras, curiosas e empenhadas em querer saber mais procurando, sempre que solicitadas, explicar os como e os porquês”.

Tal como referimos no diário da investigadora, a educadora evidenciou uma atitude muito interessante em relação à forma como apresentou as actividades às crianças. Estas foram sempre mostradas como desafios, dando constantemente um *feedback* positivo: “mas vocês são meninos espertos, por isso sei que vão descobrir porquê”, o que leva as crianças a participar com liberdade de expressão. Por outro lado, a educadora teve a preocupação constante em introduzir aspectos relativos à natureza do conhecimento científico e em salientar que alguns dos procedimentos que as crianças estão a ter num dado momento é uma atitude “dos cientistas”, o que contribuirá para a formação de uma imagem positiva das crianças quanto ao trabalho dos cientistas e, a jusante, quanto à ciência. Damos como exemplo: “temos de fazer o registo”; “os cientistas não fazem as coisas de qualquer maneira...”; “ele está a ser como um cientista, está a pensar”; “vamos ouvir a conclusão a que chegaram”.

5.2.2. Educadora B

Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS

Através das dez primeiras questões da entrevista constatamos que a educadora colaboradora B possui o Curso de Educadora de Infância, que obteve na Escola Superior de Educação Paula Frassinetti no Porto e o Complemento de Formação Científica e Pedagógica, na mesma área, que frequentou no instituto Piaget de Macedo de Cavaleiros. Terminou a sua formação inicial em 1980 e o complemento de formação em 2001 (ED8; ED9).

Nunca frequentou nenhuma acção de formação na área das ciências, tal como refere no seguinte excerto da sua entrevista:

E10 – Após ter concluído a sua formação inicial, já frequentou algum curso de formação contínua na área das Ciências?

ED10 – Não. Que me lembre não, também já trabalho há 29 anos, mas recentemente não.

E11 – Porque razões?

ED11 – Talvez por não ter acesso; não há muita formação nesta área; é mais na área da plástica, da informática.

Não teve qualquer experiência de ensino antes de terminar o curso (ED12). Após a conclusão do mesmo, começou logo a trabalhar num jardim-de-infância público, pertencente ao Ministério da Educação (ED13).

No que diz respeito ao seu grau de satisfação em relação às funções que desempenha, mencionou: “gosto muito do que faço. Sinto-me realizada. É pena às vezes as condições de material, instalações; como, actualmente, que não tenho um recreio coberto para os miúdos poderem brincar quando o tempo não o permite lá fora... Mas sinto-me satisfeita; acho que é gratificante o trabalho com os miúdos; acho que estou bem” (ED15; ED16).

Já no que se refere às ciências, confessou que sente dificuldades em trabalhar essa área, principalmente, pela falta de formação e de material (ED17; ED18)

A este respeito acrescentamos o seguinte episódio:

E19 – Com que frequência trabalha as ciências. E quais estratégias que utiliza?

ED19 – De vez em quando, sou sincera, de vez em quando. Estratégias, estratégias como métodos é isso?

E20 – Sim, a quais recorre com mais frequência?

ED20 – Recorro mais às experiências, aquele género das plantinhas, da água, do gelo...

Assim, a área das ciências é trabalhada com pouca frequência, e é evidente que a educadora não é muito clara relativamente às estratégias utilizadas.

Não vê programas nem lê revistas sobre Ciência e Tecnologia (ED21; ED22). Também não visita museus nem exposições (ED23).

No que respeita às suas concepções sobre CTS, tal como na situação anterior, fazemos a apresentação dos resultados em dois momentos. O primeiro refere-se aos dados recolhidos no início do PF e o segundo aos dados obtidos no final do PF.

Início do Programa de Formação

Relativamente aos resultados sobre as concepções CTS da educadora colaboradora B, apresentamos as respostas às diferentes questões do VOSTS, bem como as categorias de resposta que foi possível identificar na análise efectuada, no seguinte quadro:

Quadro n.º 5. 83 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora B no início do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	A – Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	B – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	C – Aceitável
4 (20121)	Controlo político e governamental da Ciência	D - Realista
5 (20141)		B – Realista
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	F – Ingénua
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D - Aceitável
10 (40321)		D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	D – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	B – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	A – Ingénua
14 (60411)	Vida social dos cientistas	B – Realista
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	B – Ingénua
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	B – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	F – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	D – Aceitável

Pela leitura da tabela verificamos que a educadora colaboradora B apresentou 10 respostas “aceitáveis”, 6 “realistas” e 3 “ingénuas”.

Na entrevista, que realizamos após a análise das respostas dadas no preenchimento do Questionário VOSTS (Anexo 4.3), exploramos as respostas “ingénuas” da educadora, bem como as suas definições de Ciência e Tecnologia. Deste modo, começamos por apresentar as suas definições de Ciência e Tecnologia e a inter-relação destas duas áreas com a Sociedade. Para tal, evidenciamos o seguinte episódio, extraído da transcrição da entrevista (Anexo 4.5):

ED24 – Ciência, ahm, é tudo o que estuda os fenómenos da natureza, por exemplo, das novas tecnologias, dos animais, sei lá, por aí fora...

E25 – Portanto considera que a ciência se dedica ao estudo de vários assuntos.

ED25 – Sim, acho que sim.

E26 – Diga-me, por favor, o que entende por Tecnologia?

ED26 – Tecnologia?

E27 – Uhm.

ED27 – É a Tecnologia... As novas tecnologias... Sei lá... é os instrumentos, tudo que está em constante modificação, para o progresso, televisão, computadores. Facilita a nossa vida por um lado, mas também atrapalha noutros aspectos, por exemplo convívio entre as pessoas, acho que limita um pouco. Principalmente os miúdos é playstation, isto e aquilo e o convívio com os pais está um bocadinho.....

E28 – Considera que há relação ente a Ciência, a tecnologia e a Sociedade.

ED28 – Sim, considero que sim.

E29 – De que forma?

ED29 - Então, a sociedade está em constante evolução e a Tecnologia também. Só acho é que o Homem podia usar a Tecnologia de maneira mais positiva. Nem sempre a usa da melhor maneira, infelizmente.

E30 – Lembra-se de alguma situação que exemplifique a sua opinião?

ED30 – Por exemplo bombas, não é? Mesmo a televisão para os miúdos, eu acho que é tudo muito agressivo, acho que deviam aproveitar mais positivamente. Que eu sou muito, como hei-de dizer. Umh. Gosto muito das novas tecnologias, internet e isso, adoro, acho que é fantástico.

E31 – Diga-me, recorda-se de algum exemplo que traduza essa interdependência Ciência, Tecnologia e Sociedade?

ED31 – A sociedade está dependente da tecnologia...Assim no nosso dia-a-dia é tudo, a gente de manhã levanta-se já liga a televisão para ouvir as notícias... Ahm, eu acho que está tudo interligado.

Assim, constatamos que a educadora colaboradora B entende que a Ciência se dedica ao estudo de vários fenómenos e que a Tecnologia corresponde aos instrumentos que temos à disposição, podendo trazer consigo vantagens e desvantagens. Considera que existe uma relação entre a Ciência a Tecnologia e a Sociedade presente no nosso dia-a-dia.

Apesar de no preenchimento do questionário VOSTS ter escolhido opções correspondentes a respostas aceitáveis no que se refere aos conceitos de Ciência e Tecnologia (itens 1 e 2), durante a entrevista revela concepções ingénuas, especialmente na definição da Tecnologia que aparece associada a "instrumentos em constante modificação". Por outro lado, ao referir que "Facilita a nossa vida por um lado, mas também atrapalha noutros aspectos" revela concepções não consentâneas com a visão actual do empreendimento tecnológico.

No que se refere ao questionário VOSTS deu uma resposta ingénua no item 7 (20611), sobre a *"Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência"*. Depois de ler, novamente, as possíveis respostas manteve a sua opção, considerando que os cientistas não são influenciados por qualquer factor, tal como retrata o seguinte excerto da entrevista:

Então os cientistas vão-se deixar influenciar por instituições? Eu acho que a última palavra será deles. Está bem que influenciados são, todos nós nos

influenciamos uns aos outros, mas acho que o cientista, por exemplo, que está a investigar sobre determinada doença, acha que se vai deixar influenciar? Eu acho que não, ou pelo menos não deveria, sei lá...

Também apresentou uma resposta ingénua no item 13 (60311) referente a “*Ideologias e crenças religiosas dos cientistas*”; após nova leitura das opções manteve a sua resposta, justificando: “Sim, mantenho a minha opção. Porque o trabalho e o conhecimento do cientista estão acima da religião e das crenças...”.

No sentido de melhor compreendermos as suas opções questionámos a educadora colaboradora B sobre quais os factores que podem ter influência sobre o trabalho dos cientistas. A este respeito, transcrevemos a seguinte passagem:

E35 – Assim sendo, considera que existe algo que pode influenciar o cientista?

ED35 – Sim, ele também tem o percurso dele, não é? A maneira como viveu e assim, mas os conhecimentos estão acima de tudo.

E36 – Como vê o cientista relativamente ao seu trabalho?

ED36 – É um trabalho sério, difícil, de muita pesquisa, muita persistência.

E37 – Uhm, uhm.

ED37 – Comparar muito, muito minucioso, assim muito... A mim não me atrai... Não me sinto atraída para isso, sei lá... São pessoas muito inteligentes...

E38 – Então e como vê o cientista enquanto cidadão?

ED38 – Como pessoa?

E39 – Sim.

ED39 – Ahm. Sei lá... sempre aquela coisa que são muito distraídos, mas ahm...ahm...sei lá pessoas normais, mas muito inteligentes, com uma inteligência acima da média.

Além de manter a resposta ingénua a educadora colaboradora B evidenciou uma visão estereotipada / ingénua do cientista bem como do seu trabalho.

Apresentou uma resposta ingénua no item 16 (70212) que se refere à “Tomada de decisão sobre questões Científicas”, tendo seleccionado a opção B, ou seja, na sua opinião, pode não se encontrar consenso sobre um determinado assunto “porque cada cientista está atento a factos distintos. A opinião científica é inteiramente baseada no conhecimento dos factos por parte dos cientistas e não é possível dispor de conhecimento sobre todos os factos”. Depois de ler novamente todas as opções de resposta manteve a opção inicial, justificando-se da seguinte forma:

Mantenho a resposta. A opinião pessoal não deve entrar muito, o cientista tem de se basear em factos concretos... Ahm... ahm... cada cientista baseia-se em factos distintos, realmente, um está mais virado para aquele facto e outro para aquela teoria.... Sei lá... Da discussão nasce a luz, até...

No momento da entrevista não se lembrou de nenhum exemplo que pudesse exemplificar a sua opção.

A educadora colaboradora B, durante a realização da entrevista, manteve todas as respostas ingénuas que tinha apresentado aquando do preenchimento do questionário VOSTS. Correspondem aos itens: 7 (20611) relativo à “Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência”; 13 (60311) sobre “Ideologias e crenças religiosas dos cientistas”; e 16 (70212) respeitante à “Tomada de decisão sobre questões Científicas”.

Final do Programa de Formação

No final do PF, a educadora colaboradora B voltou a responder ao VOSTS. A análise conduzida levou às categorias de resposta sistematizadas no quadro n.º 5.84 em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 84 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora B no final do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	A – Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	C – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	C – Aceitável
4 (20121)	Controlo político e	C – Aceitável
5 (20141)	governamental da Ciência	G – Ingénua
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	F – Ingénua
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	H – Ingénua
10 (40321)	investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	D – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	B – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	A – Ingénua
14 (60411)	Vida social dos cientistas	D – Aceitável
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	A – Aceitável
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	B – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	A – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	B - Ingénua

Pela leitura da tabela verificamos que o número de respostas “aceitáveis” aumentou de 10 para 11. No entanto, o número de respostas “realistas” diminuiu. Esta diminuição teve como consequência o aumento de respostas “ingénuas”, de 3 para 5.

No que respeita às respostas categorizadas como “ingénuas” destacamos que manteve a mesma opção, comparativamente com o início do PF, para os itens 7 e 13. Apresentou, ainda, respostas ingénuas para os itens: 5 (20141) sobre “Controlo político e

governamental da ciência”; 9 (40311) “Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T *versus* investimento social”; e para o item 19 sobre “Natureza dos modelos científicos”.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

Seguidamente apresentamos a caracterização das práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora B. Estes dados foram recolhidos através das três sessões observadas no decorrer do PF e descritas no diário do investigador, do portefólio elaborado no final do PF e do questionário de avaliação do PF, que foi preenchido após este já ter terminado.

Sessões observadas

No quadro que se segue apresentamos, para cada uma das sessões observadas, a data, o tema da actividade e a duração aproximada.

Quadro n.º 5. 85 - Sessões observadas para a educadora colaboradora A, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada

Sessão	Data	Actividade	Duração aproximada
1	28-10-2009	“De que sou feito?”	2 horas
2	3-11-2009	“Quarto escuro”	2 horas e 15 minutos
3	10-11-2009	“Cuidado com as alturas”	1 hora e 30 minutos

Na primeira sessão observada inserida na temática “Materiais e Objectos” a educadora optou por realizar a actividade com o grupo de crianças mais velhas (4 e 5 anos), enquanto as restantes foram para o recreio acompanhadas pela auxiliar. Esta actuação foi um pouco perturbadora para as crianças que ficaram a realizar a actividade dado que algumas destas tiveram dificuldade em se abstrair dos restantes e suas actividades lúdicas.

Durante a fase de contextualização a educadora apresentou o *kit* de recursos às crianças. Foi retirando os objectos ao mesmo tempo que as crianças os identificavam. Neste momento, gerou-se alguma confusão porque todos queriam os objectos ao mesmo tempo, pelo que a educadora teve de chamar várias vezes a atenção das crianças. Consideramos que teria sido mais adequado se seguisse as orientações do guião apresentado na brochura do ME, ou seja, realização do jogo do “esconde-esconde”: - a educadora escondia alguns objectos na sala e depois pedia às crianças que os encontrassem. Teria sido vantajoso permitir às crianças a manipulação e exploração dos

objectos antes de realizarem a actividade prática.

A educadora iniciou a actividade prática questionando as crianças sobre a constituição dos objectos, à medida que formavam grupos de acordo com esse critério, tal como evidencia a seguinte situação:

Ed – Esta colher é feita de que material?
 C – De madeira (vários).
 Ed – Então vamos ver se encontramos aqui outros objectos de madeira.
 C – Este é de madeira.
 C – Este também. (as crianças mostram vários objectos de madeira).
 Ed – Muito bem. Então vamos fazer aqui um grupo com objectos de madeira.
 ...
 C – Este é de madeira (a criança pega num objecto de madeira)
 Ed – Então põe ali.
 C – Este não é.
 Ed – Então é de quê?
 C – É de plástico.
 Ed – Muito bem. Então vamos fazer aqui outro grupo para os objectos de plástico. Tentem encontrar outros objectos de plástico.
 C – Este também é de plástico (a criança mostra um objecto de plástico)
 Ed – Achas que é de plástico?
 C – Acho porque é duro.
 Ed – Então põe lá no grupo do plástico.
 ...
 Ed – E este objecto? (a criança mostra um livro)
 C – É de papel (várias)
 Ed – Muito bem. Então vamos fazer aqui o grupo dos objectos de papel; temos de ter tudo organizado.

Tal como evidencia a situação anterior, a educadora questionou as crianças sobre a constituição dos objectos. Consideramos que podia ter aproveitado para colocar algumas questões às crianças sobre a origem e características dos materiais.

Neste momento, a educadora optou por não continuar a utilizar todos os objectos, acabando por retirar da caixa *Kit*, aleatoriamente, alguns, o que torna claro que não preparou a actividade previamente.

Na continuidade da actividade prática as crianças referiram várias vezes, os diferentes grupos de materiais. Posteriormente, formaram grupos de objectos tendo em conta se eram constituídos por um ou mais materiais, como retrata o seguinte episódio:

Ed – Agora acho que temos aqui um problema: - temos aqui objectos que são constituídos por mais de um material. Por exemplo, aquele plástico que vimos há pouco, tem vidro e...
 C – Plástico.
 Ed – Vamos ver se encontramos objectos com dois materiais.
 C – Vidro e plástico.
 Ed – Ou outros, podem ser outros materiais.

C – Aquele tem madeira e tem uma coisa de ferro. (a criança aponta para o objecto)

Ed – Pois, é de madeira e de metal.

C – Encontrei outro. É o lápis; é de madeira e tem ferro e borracha. É para escrever...

Ed – Muito bem, esse até tem mais do que dois materiais.

C – Este é de plástico, vidro e papel.

A situação descrita anteriormente mostra-nos, mais uma vez, que a educadora não seguiu as orientações do guião proposto pelas investigadoras para a exploração da actividade, já que este sugere que esta fase se realize no início da actividade prática e não no final da mesma.

Por último, realizaram a actividade de avaliação através de um jogo de dominó, em que as crianças tinham de fazer a correspondência entre o material e respectivo objecto constituído por esse mesmo material.

Depois, a educadora referiu que iam dar início ao jogo, questionou as crianças sobre como se joga; estas responderam que tinham de unir as peças iguais; a educadora esclareceu que neste caso não havia peças iguais; uma das crianças rapidamente referiu que tinham de ligar os objectos com o respectivo material de que eram feitos.

Ed – Ora vejam, a vossa colega disse que esta peça deve unir com esta, (fez a ligação das peças correspondentes) todos concordam?

C – Sim. (em uníssono)

Ed – Então que material é este?

C – É de lã.

Ed – Muito bem, que serviu para fazer estes sapatinhos, não é?

C – Sim (várias)

Ed – E de onde vem a lã?

C – Das ovelhas.

Ed – Muito bem.

Depois de terminado o jogo a educadora deu a actividade como finalizada.

No final da realização da actividade, durante a reflexão que habitualmente fazíamos, a educadora colaboradora B fez as seguintes considerações:

Eu não estava muito segura, principalmente no grupo dos metais; não tenho muitos conhecimentos nessa matéria e tenho medo de dizer algum disparate. No geral, acho que a actividade correu bem, as crianças perceberam bem o que se estava a realizar e conseguiram fazê-la sem grandes dificuldades. Agora, é como eu digo, a ideia está lançada... depois vou aproveitá-la para explorar melhor estes assuntos, os diferentes tipos de materiais.

Acrescentou, ainda, que “a caixa tem muitos objectos” por isso da próxima vez não os usará todos, e que precisa de mais tempo para a exploração da actividade; a este

respeito, ainda durante a reflexão, mencionou:

Ora bem: - eu acho que o dominó só devia ser feito mais tarde, quando eles tivessem mais noções sobre os materiais e as suas características. Acho que devia trabalhar mais estes assuntos antes de realizar o dominó. O jogo só o fazia no fim, utilizava-o, talvez, como conclusão. Por outro lado, assim eles também exploram, pensam, e nem tiveram muitas dificuldades. Agora a ideia foi lançada; da próxima vez já vou explorar de maneira diferente. Por exemplo: - procurar aqui na sala objectos constituídos por diferentes materiais, para eles ficarem com a noção mais interiorizada. Com certeza vou dar continuidade à actividade.

A educadora reforçou esta ideia no seu portefólio quando escreveu: "...vou dar continuidade a esta actividade, explorando novos materiais e introduzindo jogos relacionados com o tema, o qual é muito vasto".

No portefólio, ainda afirmou que faz uma avaliação positiva da actividade e que esta teve significado para as crianças, que: "...interiorizaram bem os vários materiais trabalhados, pois quando estão em actividades livres falam: Professora esta boneca é de plástico e de pano; este carro é de madeira e de plástico. Mesmo entre elas há comentários sobre os materiais de que são feitos os objectos".

Apesar de tudo, consideramos que a educadora poderia ter tirado mais proveito da actividade se a tivesse preparado previamente e se seguisse as orientações sugeridas no guião; por exemplo, poderia encorajar as crianças a procurarem, nos diferentes conjuntos, objectos feitos de materiais diferentes, e discutir as vantagens/desvantagens de cada opção.

No decorrer da actividade a educadora mostrou nervosismo e insegurança, provavelmente pela nossa presença ou pelo facto de não ter preparado com maior rigor e profundidade a actividade.

Na segunda sessão observada realizou-se a actividade "Quarto escuro" inserida na temática "Luz".

A educadora optou por realizar grande parte da actividade com todas as crianças do grupo. A elaboração da carta de planificação e a fase da avaliação foram efectuadas apenas pelas crianças mais velhas (do grupo etário de cinco anos).

Na actividade de contextualização a educadora contou uma história "A história do Sr. Joaquim" de forma a conferir um significado afectivo à actividade; permitiu a participação de todas as crianças; estabeleceu a relação com outros aspectos como por exemplo as profissões e a necessidade de descansarmos; e criou uma "situação-problema" que serviu de fio condutor à actividade. Evidenciamos estes aspectos no seguinte episódio:

Ed – [O Sr. Joaquim] Era muito divertido e muito trabalhador, muito trabalhador? Sabem o que ele fazia?

C – Não.

Ed – Ele trabalhava de manhã e dormia de dia. Nós temos de dormir, temos ou não?

C – Temos.

Ed – Se não dormirmos o que nos acontece?

C – Ficamos doentes.

...

Ed – Então o Sr. Joaquim trabalhava de noite!... o que é que ele faria? Vamos ver. Vamos ver se alguém adivinha qual era a profissão dele?

As crianças apresentaram várias possibilidades. A educadora apresentou vários argumentos para as rejeitar.

Ed – Então eu vou dizer. Pode ser?

C – Sim.

Ed – Era padeiro. Os padeiros trabalham toda a noite para de manhã as pessoas terem pão fresquinho.

...

Ed – Ia dormir, pronto. Houve um menino que disse que tinha aqui no quarto o quê?

C – Uma janela.

Ed – O Sr. Joaquim cansado queria dormir, mas não conseguia adormecer. Virava-se para um lado, virava-se para o outro e não conseguia adormecer. Porque seria?... quem sabe?

...

C – Tem de ter a luz apagada.

Ed – Tem de ter a luz apagada, sim senhor. Mas, ainda assim entra luz no quarto, porquê?

C – Por causa do sol.

Ed – Porque entra o sol, então!... conseguem dormir quando entra o sol?

C – Não.

...

Ed – Então o Sr. Joaquim tinha um problema para resolver. O sol entrava no quarto. Como é que ele ia resolver o problema?

C – Fechava a janela.

Ed – Fechava a janela, com o quê?

...

C – Cortinas.

Neste momento, a educadora mostrou as amostras dos diferentes tecidos às crianças e questionou-as sobre qual o que será mais adequado para fazer as cortinas. As crianças registam as suas ideias na folha de registo, onde tinham uma imagem representando a personagem no seu quarto, com a janela ao fundo. A educadora solicitou às crianças que colassem uma pequena amostra do tecido que pensam tapar uma maior quantidade de luz (“a melhor cortina”).

De seguida, realizaram a actividade prática. A educadora escureceu a sala e posteriormente as crianças, duas a duas, foram observar com a lanterna o que acontecia com cada um dos diferentes tecidos. Correspondente a esta fase, transcrevemos a

seguinte situação:

Ed – O Sr. Joaquim só vai ficar com uma cortina e vai devolver as outras, não é assim?

C – É.

Ed – E com que cortina vai ficar? Será esta? (a educadora mostra uma das cortinas)

C – Acho que não.

Ed – Vamos ver com as outras.

...

Ed – Acham que é esta?

C – Sim. Está escurinho, ora esta!...

Ed – E Porque é que ficou mais escurinho? Porque será?

C – Porque ... Uhm...

...

Ed – Não podemos fazer barulho; o Sr. Joaquim já deve estar a dormir. Porque é que acham que esta cortina não deixa passar tanta luz?

C – Porque é mais grossa.

Ed – As cortinas eram todas iguais.

C - Não eram mais finas e mais grossas...

...

Ed – Mas como é? Esta é opaca. Os tecidos e folhas que não deixam passar a luz chamam-se opacos. Uma palavra nova. E as que deixam passar a luz como se chamam?

C - ... Transparente.

Ed – Transparente, muito bem.

Consideramos que, neste momento, a educadora foi muito directiva pois foi ela que manipulou os recursos (lanterna e cortinas), à medida que as crianças observavam. De qualquer modo, destacamos a capacidade para, oportunamente, colocar questões pertinentes às crianças, como por exemplo “como é o material dessa cortina?”; “achas que esse tecido vai conseguir tapar muita ou pouca luz?”; “achas que a luz vai conseguir atravessar o material da cortina?” de forma introduzir os conceitos de “transparente” e “opaco”.

Depois, as crianças registaram as suas observações e compararam, na folha de registos, com as ideias prévias que tinham registado anteriormente.

De seguida, a educadora optou por explorar a carta de planificação com o grupo de crianças mais velhas e partiu da questão-problema “Qual o melhor tecido para fazer uma cortina para deixar o quarto mais escuro?”. As crianças completaram os espaços referentes a “o que vamos mudar” “o que vamos medir”; “o que vamos manter”, recorrendo às imagens disponibilizadas no kit de recursos da actividade.

Explorou esta fase de uma forma muito dirigida e orientada, como se evidencia na seguinte situação:

Ed – Nós estivemos a fazer uma experiência, uma actividade, não estivemos?
O que é que nós mudamos no quarto do Sr. Joaquim?

C – Cortinas.

Ed – Nós estivemos a mudar as cortinas, não foi? Então pomos este cartão aqui. Concordam todos?

C – Sim.

Ed – Eram todas iguais?

C – Não.

Ed – Como eram.

C – Umas fininhas.... Outras grossas.

Ed – Como se chamam as fininhas? Trans...

C – Transparentes.

Ed – E esta, conseguimos ver com esta? Experimenta.

C – Não, é tudo escuro.

Ed – Escuro porquê? Porque a cortina é..

C – Uhm....

Ed – Opaca, é opaca

...

Ed – Pronto, o material vai ficar aqui uns dias connosco; depois podem ver com mais calma. Agora, o que vamos medir? O que é que nós estivemos a medir no quarto do Sr. Joaquim?

C – Uhm... Luz.

Ed – O Sr. Joaquim não queria luz. Por isso foi o que estivemos a medir. Vimos as cortinas que deixavam passar muita luz e as que não, não foi?

C – Foi.

Ed – e o que ficou igual, o que acham?

C – Ummm.....

Ed – A lanterna, foi sempre a mesma?

C – Foi.

Ed – E a distância? Eu andei a mexer na lanterna para a frente e para trás?

C – Não.

Ed – Então foi sempre a mesma distância. E quantas cortinas são que nós pusemos?

C – Quatro.

Ed – De cada vez? Ao mesmo tempo?

C – Uhm... Uma de cada vez.

Ed – Foi uma de cada vez.

C – Mas se fosse todas de cada vez ainda ficava mais escuro.

Ed – Pois era, era capaz. E o tamanho da cortina, nós mudamos ou foi sempre o mesmo?

C – Mudamos.

Ed – Então as cortinas não eram sempre do mesmo tamanho?

C – Eram.

Confessou que se tinha esquecido da exploração da carta de planificação e que estava com algum receio de a fazer; neste contexto, consideramos que se poderá ter perdido a oportunidade de desenvolver (potencialmente) a capacidade de “planear uma experimentação simples”.

Ainda a este respeito a educadora colaboradora B escreveu, no seu portefólio,: “a carta de planificação foi preenchida com as imagens disponibilizadas, mas com alguma

dificuldade. Alguns conceitos como: distância dos objectos, intensidade da luz, nitidez da sombra, são um pouco complicados para este grupo”.

Por último, realizaram a actividade de avaliação, que consistiu em disponibilizar um conjunto de óculos cujas lentes foram substituídas por tecidos de diferentes transparências; solicitou às crianças que discutam a questão-problema relativa a esta actividade; estimulou a troca de ideias entre as crianças, pedindo-lhes que apresentassem aos colegas as suas ideias e que as tentem explicar.

Assim, a educadora criou uma nova “situação problema” e as crianças, com entusiasmo, foram experimentando óculos cujas lentes eram de vários tecidos. Ao mesmo tempo iam respondendo às questões que a educadora lhe colocava. Não mostraram qualquer dificuldade na realização desta actividade.

No decorrer da actividade, foi evidente que, apesar de ser muito directiva em determinados momentos, a educadora mostrou-se muito mais à vontade, comparativamente com a actividade anterior.

A este respeito no final da actividade, na reflexão, confessou:

Senti-me melhor com esta actividade. Também sou sincera: - em casa trabalhei um bocadinho mais, já estou mais à vontade... que eu sou um pouco envergonhada e hoje estava mais à vontade... e muito melhor que no dia da entrevista... que esse foi para esquecer. Estava melhor hoje e eu gostei muito desta actividade; está mais de acordo comigo, sei lá...

Foi clara a preocupação da educadora com os conceitos envolvidos na exploração da actividade; geriu bem o tempo em todas as fases e conseguiu que as crianças respondessem, sem as constranger ou forçar, por forma a usarem um vocabulário mais complexo e os termos mais adequados.

Durante a reflexão, a educadora, apesar de considerar a actividade um pouco longa, referiu, ainda, que: “Considero que actividade correu bem. O material é muito aliciante, acho que eles gostaram, ainda agora pediram, não é? Só que tem de ser uma actividade muito orientada, senão a tendência deles é dispersar. Uhm...”.

Apresentou a mesma ideia no seu portefólio, como a seguir se transcreve: “a actividade está bem concebida. As crianças mostraram grande interesse na realização da mesma. Os recursos didácticos são muito motivadores, estão adequados à faixa etária, são de fácil manipulação e exploração”.

Quando questionada sobre a exploração da actividade numa perspectiva CTS mostrou alguma hesitação e respondeu: “Uhm... A ciência está relacionada com a sociedade; o facto de se utilizar a casinha do Sr. Joaquim está integrado na sociedade, Não é isso?”

Uhm...”

A terceira actividade “Cuidado com as alturas” inserida na temática “Forças e Movimentos” foi realizada, por opção da educadora, com um grupo de cinco crianças, as mais velhas (5 anos).

Mais uma vez, a educadora, na fase de contextualização, optou por contar uma história às crianças o que conferiu um significado mais afectivo à actividade. Nesta fase, explorou o cartão de conceitos que representa uma figura com um boneco a passear por baixo de uma macieira, com uma maçã a cair, prestes a atingir-lhe na cabeça. Solicitou às crianças que discutissem a questão-problema, recorrendo, sempre que possível, a situações do dia-a-dia.

Uma vez que as crianças não conseguiam levantar a questão-problema recorreu ao cartão de conceitos previsto para a actividade de avaliação, que representa o boneco utilizado na actividade a meio de uma escada do escorrega, prestes a cair. Estimulou as crianças, a apresentarem as suas ideias sobre “de que altura achas que o boneco se magoa mais se cair”. Expomos esta situação no seguinte episódio:

Ed – Onde está o Pipoca [nome que atribuíram ao boneco]?

C – No parque.

Ed – E o que acontece se ele cair?

C – Magoa-se.

Ed – E de que altura se magoa mais?

C – Daqui (aponta o ponto mais alto)

Ed – Porquê?

C – Porque é mais alta...

...

Ed – Então se cair esta maçã na cabeça do Pipoca e esta também (aponta para duas maçãs a alturas diferentes) qual é que magoa mais?

C – Esta. (indica a que está a maior altura)

Ed – Porquê?

C – Porque...

Ed – Então está mais alta ou mais baixa?

C – Mais alta...

Ed – Então, quanto mais alta...

C – Magoa mais!...

C – Mais baixa, magoa menos!...

Ed – Eu também cheguei a essa conclusão.

Antes de passar à fase prática, a educadora mostrou os recursos necessários para a actividade, com o intuito de familiarizar as crianças com os mesmos e como forma de clarificar aquilo que iria ser experimentado. Na leitura do “folheto de instruções” a educadora pediu às crianças que interpretassem, incentivando-as a explicar por palavras

delas aquilo que deveria ser feito em cada imagem. Esta opção é, certamente, muito mais potenciadora do desenvolvimento de capacidades e atitudes do que o mero explicar tutorial, dado que as crianças são levadas a mobilizar um número de capacidades e de atitudes para explicar o que vêem naquela sequência de imagens.

Nesta fase, as crianças modelaram, com plasticina, outros bonecos iguais ao “Pipoca” e, fizeram esta tarefa sem dificuldade. Seguidamente, mediram os bonecos com a régua para garantir que eram mesmo iguais. Assim, parece evidente a preocupação da educadora em mobilizar outras capacidades das crianças, além das que estavam previstas no guião.

Posteriormente, a educadora solicitou às crianças que registassem as suas ideias na folha de registo com uma figura representando a “maçã” a diferentes alturas (colocada em cima do boneco, a meia altura e na posição mais elevada), e onde as crianças tinham que desenhar o boneco, com a deformação que previam para cada situação.

Depois, para completarem a carta de planificação fizeram a leitura das imagens representadas nos diferentes cartões (Anexo 3.11). As crianças mostraram alguma dificuldade na realização desta tarefa, pelo que a educadora teve de as ajudar a interpretar as imagens através de questões que auxiliassem nesse propósito, como apresentamos na seguinte situação:

Ed – O que é que vocês acham que vamos mudar na nossa experiência?

C – A altura.

Ed – A altura. Então qual é o cartão que fala da altura?

C – É este. (a criança indica o respectivo cartão)

Ed – Então põe lá. (a educadora indica à criança para colocar o cartão, no lugar correspondente na carta de planificação)

...

Ed – Muito bem. E o que vamos medir?

C – O Pipoca.

Ed – Vamos medir o quê?

C – O pipoca.

Ed – Então vamos medir a forma do boneco, não é?

C – É (várias)

Ed – Então põe lá.

A criança coloca o cartão no respectivo lugar na carta de planificação.

...

Ed – Portanto vamos mudar a altura da maçã, vamos medir a forma do boneco, e o que é que vai ficar igual?

C – Uhm...

Ed – Acham que vamos mudar a maçã?

C – Não...

Ed – É sempre a mesma. Mais, o que vai ficar igual. (a educadora mostra os cartões que falta colocar na carta de planificação).

C – Isto. (a criança aponta para o cartão)

Ed – E o que é isto?

C – Plasticina.

Ed – Significa que vamos usar sempre a mesma quantidade de plasticina. E isto o que è? (aponta para o último cartão)

C – O bonequinho.

Ed – São todos iguais, não vai mudar nada.

A situação descrita evidencia que a leitura das imagens-variáveis da carta de planificação não foi feita de forma fácil pelas crianças, tendo a educadora procurado ajudar a interpretá-las através de questões que as auxiliassem nesse propósito. Se bem que os propósitos da carta de planificação não tenham aparentemente sido bem compreendidos pelas crianças, no final desta tarefa a educadora procurou fazer uma sistematização a que as crianças conferiram evidências, pelas respostas que deram às questões da educadora, de ter efectuado algum tipo de compreensão.

Depois, passaram à realização da actividade prática em que tinham de deixar cair a maçã de diferentes alturas e observar as deformações do boneco. As crianças realizaram esta fase com muito entusiasmo; a educadora tentou induzi-las a descrever e explicar as suas observações, como retrata, por exemplo, o seguinte excerto:

Ed – O primeiro boneco como ficou? Ficou igual?

C – Ficou.

Ed – E o último?

C – Ficou baixinho.

Ed – Porque ficou baixinho?

C – Porque foi alto.

Ed – A maçã caiu com muita ou pouca força?

C – Força...

Ed – Muita força!...

Nesta fase, foi evidente a preocupação da educadora em colocar várias questões às crianças. No entanto, negligenciou a correcção do uso da terminologia “força” (“esmagou mais, não foi? Foi porque bateu com mais força!”), utilizando este significante para justificar o maior “esmagamento” dos bonecos. Isto contraria todo o propósito da actividade, uma vez que seria importante permitir que as crianças formassem ideias mais claras em relação a este termo.

Após medirem os bonecos, utilizando a escala de cores do *kit* e a régua, fizeram os registos das suas observações e, com ajuda da educadora, compararam com as suas ideias prévias. Por último, exploraram o cartão de conceitos correspondente à actividade de avaliação, como expomos seguidamente:

Ed – Então, se o boneco cair, quando é que se magoa mais?

C – Este (a criança aponta para o que está a uma altura superior)

Ed – Mas porquê?
 C – Dói muito...
 Ed – Mas porquê?
 C – Porque cai de cabeça.
 Ed – Mas quanto mais alto...
 C – Mais magoa...
 C – E mais baixo não magoa nada!..
 Ed – Pois, mas porque será?
 C – Porque é menos alto...
 Ed – Caiu com mais força, não é?
 C – Uhm...
 Ed – Quanto mais alto...
 C – Pior!...
 Ed – Porque as coisas caem com mais força, com mais energia.
 C – Quanto mais baixo melhor.
 Ed – Pois cai com menos energia. Por isso é que eu estou sempre a dizer para não subirem tão alto no escorrega, porque se caírem magoam-se mais do que se for baixinho.

Foi evidente, mais uma vez, a sua preocupação em relacionar a situação representada no cartão de conceitos com a que as crianças podem vivenciar no seu dia-a-dia, quando brincam no recreio do jardim-de-infância. A discussão terminou com uma sistematização dos contributos dados pelas crianças (“Então o que é que aprendemos com esta experiência?”), o que pretendeu contribuir para uma clarificação dos conceitos envolvidos e discutidos.

Na reflexão desta actividade destacamos os seguintes aspectos que a educadora referiu:

- (i) Eu estava à vontade mas gostei mais da actividade anterior; mas eles acho que gostaram mais desta; na outra foi mais demonstração, nesta eles participaram mais. Mas, engraçado, pus ali os recursos (a educadora aponta para um canto da sala) mas só duas meninas é que questionaram sobre o que estava ali... estas são muito espevitadas! A tarefa de medir já fizeram várias vezes; eles pedem para medir, de vez em quando também se medem para ver se já cresceram, e é assim;
- (ii) acho que o material está muito apropriado, muito motivador; eles gostaram e está muito bem;
- (iii) estou muito mais à vontade, estou mais sensibilizada para as ciências, mais motivada para continuar!...

Sobre a abordagem CTS referiu que considera que a actividade foi desenvolvida de acordo com essa perspectiva e acrescentou:

o facto de, no início, falar na actividade do meu marido, eu acho que a gente tem de se aproximar do dia-a-dia deles para os motivar. Uhm... e ...muitas vezes não nos apercebemos das situações, não temos consciência do que estamos a fazer... ah! E a situação do baloiço, do escorrega, para eles tem de ser uma coisa prática que lhes diga respeito...

Em relação a este aspecto parece-nos claro que no desenvolvimento da actividade foi mais evidente a relação da Ciência com a Sociedade e mais descurada a Tecnologia.

Portefólio

O portefólio foi entregue na última sessão do PF. Consta de um documento escrito, organizado de acordo com a estrutura que descrevemos no capítulo anterior.

Nesta secção, da análise que realizamos ao documento, centramos a nossa atenção nos aspectos relacionados com as práticas didáctico-pedagógicas da educadora B e com o impacto do PF nas mesmas.

A educadora reforçou a importância do PF para a sua prática didáctico-pedagógica; assim, anotou:

Antes de frequentar esta acção não estava sensibilizada para o termo CTS, esta perspectiva; de ensino era desconhecida para mim. A formação contribuiu para aumentar o interesse e motivação por questões CTS. Fiquei motivada para uma reflexão sobre a necessidade/importância de prosseguir um ensino segundo uma perspectiva CTS e de promover o pensamento crítico e proporcionar a compreensão da importância de uma abordagem CTS no ensino da ciência. Antes da formação tinha uma ideia errada sobre a complexidade do tipo de actividades a desenvolver com as crianças.

Acrescentou, ainda, que o PF lhe veio proporcionar a aquisição de competências numa área em que tinha tido pouca formação. Referiu que este devia constituir-se como um programa de formação contínua; pensamos que se refere à duração do PF. Estas ideias estão expressas no seguinte extracto do portefólio:

Antes de frequentar esta acção sentia-me um pouco insegura nesta área, pois tinha por vezes receio de ser questionada pelas crianças relativamente a assuntos que domino pouco, esta insegurança deve-se à escassez de formação no domínio das ciências, por isso, na minha opinião, para que eu possa responder às solicitações e exigências de implementação do currículo nesta área, uma das possíveis respostas para a promoção deste tipo de actividades passa pela elaboração de um programa de formação contínua onde tenha oportunidade de experimentar e desenvolver o ensino experimental, valorizando e colocando em prática instrumentos essenciais de aprendizagem que permita um melhor entendimento, interpretação e compreensão do mundo.

Pela análise do discurso, parece-nos claro que o PF foi muito positivo; sobre a oficina de formação a educadora teceu as seguintes considerações:

(i) fui adquirindo a capacidade de adequação do conhecimento formal quanto

à abordagem dos temas junto das crianças através de uma reflexão profunda do conhecimento em termos de estratégias e linguagem;
(ii) foi possível colmatar uma lacuna da formação inicial e do complemento de formação;
(iii) proporcionou trocas de saberes e experiências;
(iv) aprendi a desenvolver e explorar actividades práticas,
(v) ajudou-me a desenvolver uma atitude positiva face ao ensino das ciências e desenvolver competências do ensino das ciências;
(vi) permitiu valorizar as actividades experimentais, como estratégia, e valorizar a importância das ciências no ensino pré-escolar.

No que respeita às actividades que realizou durante o PF, ouviu a opinião das crianças sobre as mesmas, tal como representa o seguinte excerto retirado do seu portefólio:

No fim das actividades realizadas com os dois grupos, fiz perguntas às crianças sobre as actividades, às quais elas responderam individualmente:
Gostaste de realizar as actividades?
Todas responderam que sim.
Porquê?
Porque foram divertidas, aprendemos coisas novas.
Porque foram fixas e engraçadas.
Gostavam de fazer novas actividades?
A resposta foi unânime: - sim queremos

Outro aspecto que a educadora evidenciou foi a sua motivação para criar, na sala, a área das ciências, a este respeito escreveu: “[as ciências] tem sido trabalhadas no meu jardim-de-infância mas é uma área pouco privilegiada. Na tentativa de contrariar esta tendência, e após ter frequentado a acção de formação irei criar a área das ciências na sala e promover mais actividades científicas com as crianças”.

Este facto poderá constituir-se como um aspecto positivo, tal como verificámos anteriormente, na secção 5.1. Os educadores que na sua sala têm um espaço específico dedicado às ciências realizam actividades práticas/experimentais com mais frequência.

As transcrições anteriores revelam uma forma muito melhorada da capacidade de expressão da educadora. Parece evidente que o PF contribuiu para o desenvolvimento pessoal, social e profissional da educadora colaboradora B. Esta terminou o portefólio referindo: “A frequência desta acção mudou a minha prática pedagógica, pois fiquei mais consciente da importância da educação em ciências e dos benefícios que esta educação terá no desenvolvimento de competências”.

Questionário de avaliação do PF

Esta avaliação foi obtida por administração e preenchimento do questionário de avaliação do programa de formação, adaptado de Vieira (2003).

A seguir, apresentamos a síntese analítica das respostas dadas pela educadora colaboradora B, tendo em conta as quatro partes do referido questionário.

No que respeita ao desenvolvimento e concretização do PF (Parte I), constatamos pela análise de respostas que a educadora B classificou as três primeiras fases como “importantes” e a quarta como “positiva”. Apresentamos, a seguir, as razões apontadas para cada uma:

(i) na 1ª fase, sobre o levantamento das suas opiniões sobre a educação em ciências no pré-escolar referiu: “as ciências têm sido trabalhadas no meu jardim-de-infância, pois estão presentes nas orientações curriculares, mas é uma área pouco privilegiada; após a formação fiquei mais motivada para esta área”;

(ii) na 2ª fase relativa à sensibilização para a necessidade e importância da educação CTS, mencionou: “concordo com o ensino das ciências com uma orientação CTS com o propósito de ensinar acerca dos fenómenos, de uma maneira que ligue a ciência com o mundo tecnológico e social da criança”;

(iii) na 3ª fase referente à (re)construção de conhecimentos sobre CTS, escreveu: “foi através da acção de formação que adquiri conhecimentos em educação CTS e transporte-os para a prática no jardim-de-infância”;

(iv) na 4ª fase relativa ao estabelecimento de uma metodologia para a implementação de actividades de ciências, numa perspectiva CTS justificou: “os recursos de apoio para a implementação da educação CTS no jardim-de-infância estavam muito bem elaborados”. Esta fase foi a que considerou mais importante, tal como aponta na questão 2. Justificou a importância atribuída: “fiquei mais motivada, mais sensibilizada para a educação CTS a ser trabalhada no jardim-de-infância”.

Nas respostas às questões seguintes considerou: a sequência seguida “bem concebida” (questão 3); a adequação das actividades propostas e realizadas “positiva” (questão 4); as estratégias de formação adoptadas “adequadas, pois houve uma grande abertura em todas as sessões, havendo diálogos e esclarecimentos para novas aprendizagens” (questão 5); o material de apoio fornecido “muito bem concebido”; o tempo de duração do programa de formação “curto...gostava que houvesse mais sessões para aprofundar as diversas temáticas para serem trabalhadas no jardim-de-infância”.

No que diz respeito à Parte II do questionário (questões 8, 9 e 10) relacionada com a avaliação global do PF, começamos por apresentar, sob a forma de um quadro, os cinco aspectos que a educadora colaboradora B manteria e os cinco que alteraria.

Quadro n.º 5. 86 - Aspectos que a educadora B manteria e alteraria no PF em que colaborou

Aspectos que manteria	Aspectos que alteraria
1. Fases de formação; 2. Sessões teórico-práticas; 3. Guiões; 4. Recursos apresentados; 5. Actividades práticas.	1. Duração

Pela leitura do quadro verificamos que a educadora B manteria o PF com as características globais com que foi implementado. Destaca as fases de formação, as actividades e os recursos utilizados. Apenas alteraria a duração do PF, que na sua opinião “devia ter mais sessões”.

Na questão 9 classificou o seu grau de satisfação como “muito satisfatório”; acrescentou que a “surpreendeu pela positiva”. Já no que diz respeito ao que pensa poder ser acrescentado ao PF (questão 10) referiu: “mais sessões para desenvolver outras temáticas que são trabalhadas no jardim-de-infância”.

Salientamos que, já em questões anteriores, a educadora B tinha referido esta opinião, nomeadamente, quando mencionou quais os aspectos que alteraria e quando se referiu à duração do PF na questão 7.

Na parte III do questionário sobre o clima vivido durante o processo de formação, a educadora B caracterizou o relacionamento com as formadoras como: “ótimo, houve diálogo e grande abertura”; no que se refere às relações estabelecidas com as colegas classificou-as como: “positivas, houve colaboração e diálogo entre todas as participantes”.

Relativamente ao clima de trabalho, escreveu: “criou-se um bom ambiente, onde todas participávamos e colaborávamos”.

Na questão 12, sobre o seu grau de satisfação face à actuação global das formadoras, referiu: “o meu grau de satisfação é elevado; as formadoras estavam preparadas e empenhadas na formação”. Quanto ao seu grau de envolvimento apontou: “gostei muito de participar na acção de formação e como tal empenhei-me totalmente”.

Por fim, na Parte IV do questionário incluem-se as questões (14 a 19) que pretendem obter a opinião da educadora colaboradora B sobre o valor e utilidade do PF para as suas práticas didáctico-pedagógicas.

Na questão “14. Considera que o programa de formação foi e é útil para: 14.1. Reflectir sobre as suas práticas de ensino? Justifique.”, a educadora B respondeu: “Sim. Fiquei mais motivada e preparada para desenvolver um trabalho em ciências numa perspectiva CTS com as crianças”. Já na questão “14.2. identificar eventuais mudanças a fazer nas

suas práticas didático-pedagógicas? Justifique.”, realçou: “adquiri capacidade de adequação do conhecimento formal, quanto à abordagem dos temas junto das crianças, através da adequação do conhecimento em termos de estratégias e de linguagem”.

Quanto ao contributo do PF para articular as práticas desenvolvidas no âmbito das ciências e a educação CTS (questão 15) sublinhou: “através da formação foi possível colmatar uma lacuna da formação inicial e do complemento de formação”.

Relativamente ao impacto do PF nas suas práticas (questão 16) referiu: “terá muito impacto, sinto-me mais preparada para trabalhar as ciências numa perspectiva CTS, a formação proporcionou a troca de saberes e de experiências muito ricas”.

Na questão 17 (Identifique os cinco aspectos que considera mais relevantes para as suas práticas no âmbito da área de conhecimento do mundo, e que foram fomentados pelo facto de ter frequentado o programa de formação e enumere-os por ordem de importância) a educadora B mencionou os seguintes aspectos: (i) Actividades sobre luz; (ii) Actividades sobre objectos e materiais; (iii) Actividades sobre viscosidade; (iv) Actividades sobre textura; e (v) Actividades sobre seres vivos. As respostas apresentadas parecem evidenciar que a educadora não compreendeu o que pretendíamos com a questão, limitando-se a enumerar as temáticas trabalhadas nas actividades.

No que releva à questão 18 que se relaciona com os cinco aspectos que iria manter e os cinco que iria alterar na construção de futuras actividades com foco CTS, apresentamos as respostas da educadora B no seguinte quadro:

Quadro n.º 5. 87 - Aspectos que a educadora B manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS

Aspectos a manter	Aspectos a alterar
1. Actividades sobre luz; 2. Actividades sobre objectos e materiais; 3. Actividades sobre viscosidade; 4. Actividades sobre textura; 5. Actividades sobre seres vivos	1. Menos noções a ser trabalhadas em cada actividade

Verificamos, pela leitura do quadro, que nos aspectos que a educadora B manteria, mais uma vez, se limita a referir algumas das temáticas correspondentes às actividades realizadas. Nos aspectos que alteraria referiu que deveriam ser trabalhadas menos noções em cada actividade. Esclarecemos que esta apreciação poderá estar relacionada com o facto de, várias vezes, a educadora ter referido que as actividades eram “longas/extensas” para as crianças.

Na última questão (questão 19) onde pedíamos para apresentar comentários e sugestões

com vista a melhorar o PF, a educadora sugeriu: “a formação, na minha opinião, como já referi, atingiu os meus objectivos. Gostei, principalmente, das sessões práticas; gostava de futuramente aprofundar estes temas com novas acções de formação”.

Da análise global realizada a tudo o que foi escrito realça uma visão extremamente positiva da educadora colaboradora B face ao PF. Neste sentido, destaca as actividades realizadas, os recursos disponibilizados e a possibilidade de trabalhar a educação em ciências de acordo com uma perspectiva CTS, abordagem que até ao momento desconhecia. Dos aspectos menos positivos destaca a duração do PF que, no seu entendimento, devia ter maior número de horas.

Através das respostas apresentadas no questionário de avaliação do PF a educadora realça as ideias que tinha apresentado no portefólio, relativamente ao impacte do PF nas suas práticas didáctico-pedagógicas; a este respeito assinalou:

estou mais segura e interessada na capacidade de investigação e crescimento como agente activo numa sociedade onde as temáticas CTS estão cada vez mais prementes. Vou promover um ensino das ciências que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de factos e de teorias e que tenha sobretudo interesse e utilidade para as crianças. A educação em ciências, a meu ver, deve atender às inter-relações entre CTS, procurando levar as crianças a compreender os valores sociais e, ao mesmo tempo, conhecerem a realidade, pensarem por elas próprias e a agirem para o melhoramento do mundo que as rodeia.

Perfil CTS

Seguindo o mesmo procedimento da educadora A, traçamos o perfil da educadora colaboradora B.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

Durante o decorrer da formação a educadora B realizou algumas das actividades propostas em contexto de jardim-de-infância, tal como descrevemos anteriormente.

Apesar da educadora considerar que: “As actividades têm um carácter simples e de fácil execução e que foram adequadas à criança” foi evidente o seu nervosismo e insegurança na primeira actividade prática. Este aspecto melhorou, significativamente, no decorrer do PF, quer porque passou a dedicar mais tempo à preparação das actividades, quer porque deixou de se sentir “incomodada” pela presença das investigadoras. Nas duas últimas actividades observadas recorreu ao trabalho experimental como estratégia.

Assumiu que ia dar continuidade às actividades realizadas e manifestou interesse em criar a área das ciências na sua sala.

Por fim, a educadora colaboradora B, concluiu: “as crianças ficaram mais receptivas às

ciências, colocam mais questões sobre ciência, utilizam termos relacionados com as actividades em situações diferentes, falam muitas vezes das actividades”.

Recursos / Materiais Curriculares

Na exploração das actividades, a educadora seguiu os guiões que lhe foram fornecidos ou a brochura do ME “Despertar para a ciência – actividades dos 3 aos 6”. Sublinhou: “os guiões eram claros e objectivos”; destacamos que estes foram preparados de acordo com uma perspectiva CTS das ciências.

Pela análise global, torna-se evidente que a educadora B valorizou muito os recursos que lhe foram apresentados; várias vezes referiu frases como: “para mim foi uma surpresa, pois os materiais estão muito bem concebidos, assim como os guiões”; “gostei muito dos recursos apresentados”; “os materiais são adequados para as crianças e muito apelativos”; “os recursos didácticos são muito motivadores”.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

Todas as sessões decorreram num ambiente de empatia, do qual transparece uma relação afectuosa entre a educadora e as crianças.

Apesar de na 1ª sessão observada as crianças mostrarem alguma dificuldade de concentração porque os colegas tinham ido para o intervalo, algumas exteriorizaram assim: “eu também queria estar lá fora”; “quando é que nós vamos lá para fora?”; nas outras sessões, mostraram muito empenho e entusiasmo na realização das actividades. Sempre que havia necessidade de formar grupos de trabalho, a educadora tinha de assumir, com o grupo que não realizava a actividade naquele momento, o compromisso de que o fariam mais tarde.

Em todas as actividades, foi notória a preocupação da educadora em criar uma situação próxima da realidade das crianças, o que demonstra capacidade em desenvolver actividades com interesse e com sentido para as crianças. Este aspecto constitui-se como mais-valia pois permitiu conferir um significado mais afectivo às actividades.

De referir que a educadora permitiu a participação e intervenção de todas as crianças e, na maior parte das situações, conseguiu gerir os seus contributos, de tal forma que estas se sentiam incentivadas e motivadas para a realização das actividades.

Demonstrou preocupação na organização do grupo e, várias vezes, solicitou às crianças que fizessem as suas intervenções uma de cada vez, ou que aguardassem pela sua vez para participar.

5.2.3. Educadora C

Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS

Tem o curso de Educadora de Infância do Magistério Primário, que terminou em 1986. Depois, obteve o curso de Complementos em Educação de Infância no Instituto Piaget em Macedo de Cavaleiro, concluiu em 2000. Mais recentemente, em 2005, concluiu uma pós-graduação em Educação Especial, na mesma instituição (ED3; ED4).

Nunca frequentou qualquer acção de formação na área das ciências. Justificou-se assim: “porque nunca tive oportunidade, nunca surgiu” (ED5; ED6).

Antes de terminar o curso não teve contacto/experiência com crianças (ED8).

Começou a trabalhar logo que terminou o curso (ED9). E afirma sentir-se muito satisfeita com a profissão. Relativamente a esta situação referiu:

É assim: - eu trabalhei sempre aqui no concelho de Mirandela onde tive jardins razoáveis, este ano tenho um jardim que, praticamente, tem quase tudo, em relação aos outros. Tenho bastante material; tenho uma escola onde se trabalha bem, boas instalações, bom material. É pena que o grupo é muito reduzido, só tenho oito miúdos (ED11)

Já no respeito à forma como se sente quando trabalha a área das ciência afirmou: “Eu sinto-me bem, um bocadinho insegura às vezes, talvez...” (ED12). Ainda a este respeito, transcrevemos o seguinte excerto da entrevista:

E13 – A que se deve essa insegurança?

ED13 – Falta de conhecimentos, muitas vezes. Às vezes faço as experiências e não, não, ahm... estou a fazer as experiências com os miúdos e não ligo às ciências, só a partir de agora com esta acção de formação... (risos)... é que eu vejo que estou a aplicar a ciência na escola há muito tempo, só que não lhe dava era esse nome.

E14 – Além da falta de conhecimentos sente mais alguma dificuldade?

ED14 – É assim... quer dizer, neste momento o grupo de miúdos é um grupo pequeno e muito heterogéneo, as actividades que interessam aos miúdos de cinco anos não são as mesmas que interessam aos de dois, e o que eu estou a notar, já fiz algumas experiências, é que os meninos de dois anos cansam-se e pronto, não têm aquela concentração que nós gostávamos que eles tivessem...

Esclareceu que raramente vê programas relacionados com Ciência e Tecnologia, embora, algumas vezes, já tivesse retirado ideias de actividades para realizar com as crianças (ED16; ED17). Informou que não lê revistas sobre Ciência e Tecnologia (ED18). Referiu que já visitou alguns Museus/Exposições sobre essas temáticas como por exemplo o museu da água no Porto e o Pavilhão da água em Lisboa (ED20); destas

visitas retirou ideias de algumas actividades para realizar com as crianças. A este respeito mencionou, ainda:

Há sempre coisas que ficam, sim algumas coisas (ED21)... Ahm... lembro-me, já foi há muito tempo, que apliquei uma vez uma experiência com esferovite... ahm... a água no gelo, pronto assim pequeninas coisas que eu apliquei na escola, mas havia lá experiências muito giras mas eu também já não me recordo muito bem, também já foi há muito tempo. Ah também fui visitar o visionário em Vila da Feira, que também tem coisas muito giras; aí fui com os miúdos (ED22).

Seguidamente apresentamos os resultados relativos às concepções sobre CTS da educadora colaboradora C, tendo em conta os dois momentos de aplicação do questionário VOSTS. Ou seja, primeiramente apresentamos os dados recolhidos no início do PF e, seguidamente, os obtidos no final do mesmo.

Início do Programa de Formação

No que se refere às respostas da educadora colaboradora C às dezanove questões do questionário VOSTS, foi possível definir as diferentes categorias de resposta que o quadro seguinte sistematiza.

Quadro n.º 5. 88 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora C no início do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	C – Realista
2 (10211)	Definição de Tecnologia	G – Realista
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	D – Realista
4 (20121)	Controlo político e	C - Aceitável
5 (20141)	governamental da Ciência	A – Realista
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	D – Realista
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	F - Ingénua
10 (40321)	investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	A – Realista
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	E – Realista
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	D – Realista
14 (60411)	Vida social dos cientistas	C – Ingénua
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	E – Realista
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	B – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	F – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	D - Aceitável

Pela leitura do quadro constatamos que a educadora C elaborou 12 respostas “realistas”, 5 “aceitáveis” e 2 “ingênuas”. Na entrevista, realizada após a análise das respostas dadas ao Questionário VOSTS, exploramos as respostas ingênuas da educadora, bem como as suas definições de Ciência e Tecnologia. Deste modo, começamos por centrar a atenção nas definições de Ciência e Tecnologia e na inter-relação destas duas áreas e a Sociedade, como documenta o próximo episódio extraído da transcrição da entrevista:

E24 – Antes de me explicar as razões pelas quais fez algumas opções em relação às questões que lhe foram colocadas, e para que melhor compreenda os seus pontos de vista, diga-me, por favor, o que entende por Ciência?

ED24 – Ora ciência... eu acho que ciência é tudo o que nos rodeia, basicamente é uma ciência que nos ensina (risos)... eu acho que é tudo o que nos rodeia, pronto. Desde o nascer, viver, morrer tudo tem uma explicação.

E25 – E a ciência dá-nos essas explicações?

ED25 – É isso, é isso, eu penso que sim é um bocadinho isso, pronto.

E26 – E o que entende por Tecnologia?

ED26 – A Tecnologia entendo mais como uma questão de instrumentos, das ferramentas, essas coisas todas que são necessárias para fazer o estudo.

E27 – Considera que existe relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade?

ED27 – Ai sim, sim, complementam-se um bocadinho. Eu acho que sim que é importante.

E28 – Lembra-se de algum exemplo que demonstre essa interrelação?

ED28 – Ahm... agora estou a aprender muitas coisas sobre isso... (risos)... ahm... de momento não me lembro.

A educadora C entende que a Ciência tem explicação para tudo o que nos rodeia, enquanto, que a tecnologia corresponde aos instrumentos e ferramentas utilizados. Considera que existe uma relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, embora não consiga lembrar-se de nenhum exemplo que evidencie essa inter-relação.

No entanto, apesar de nos itens 1 e 2, relacionados com o conceito de Ciência e Tecnologia, respectivamente, apresentar respostas realistas, durante a entrevista enunciou concepções ingênuas ao associar a Ciência ao conhecimento científico e a Tecnologia à utilização de instrumentos.

Relativamente às respostas categorizadas como ingênuas, e tendo em conta que o item 9 e 10 estão relacionados com o mesmo tópico “Contribuição da Ciência e Tecnologia para a criação de problemas sociais e investimento em C&T versus investimento social” a educadora apenas apresentou uma resposta ingénua para o item 9. Face à questão “haverá sempre necessidade de estabelecer compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia” optou pela alínea F que postula que nem sempre existirão compromissos entre os efeitos positivos e negativos da Ciência e da Tecnologia:

“Porque certos novos desenvolvimentos beneficiam a humanidade sem causar efeitos negativos”. Após uma leitura mais atenta de todas as opções, a educadora vacila entre a opção A e a opção C, como retrata o seguinte episódio:

ED29 – ($t = 2 \text{ min } 37 \text{ s}$) ... Ahm...Acho que mudava para a primeira, a A, porque é assim, todos os novos desenvolvimentos implicam resultados negativos, é verdade..... também concordo com a C, que diz que o que beneficia uns pode ser negativo para outros. É isso escolhia uma ou outras, não sei.

E30 – Importa-se de justificar?

ED30 – Porque é assim (a educadora colaboradora lê a opção em voz alta)... as coisas... quando se cria uma coisa podem surgir pontos negativos mas se não fizermos a experiência nunca saberemos se é benéfico ou não, é isso que eu penso, não sei se estou a fazer a leitura certa, mas é o que me parece.

Ambas as opções são categorizadas como realistas, de acordo com o esquema de classificação do VOSTS, pelo que parece existir uma visão mais aproximada dos reais contributos da Ciência e da Tecnologia para a criação de problemas sociais.

No item 14 (60411) referente à “*Vida social dos cientistas*”, optou pela alínea C que consigna: “No âmbito profissional, os cientistas comportam-se de modo diferente dos outros indivíduos, mas isto não implica que não tenham vida social ou familiar”; mesmo antes de ler as outras opções de resposta a educadora disse: “Eu já vou ler as restantes, mas é assim, normalmente eles têm um comportamento um bocadinho diferente”. Neste contexto transcrevemos o seguinte excerto que evidencia esta situação:

E32 – Sendo assim, diga-me qual a imagem que tem do cientista?

ED32 – Eu acho que eles têm um aspecto físico, digamos assim, um bocadinho diferente das outras pessoas, pelo menos os que eu tenho visto na televisão (risos), ou é a maneira do penteado, ou é a maneira de se vestir, ou de se comportarem em sociedade, sempre um bocadinho distraídos, parecem-nos a nós, é só essa a questão. E depois... ahm...

E33 – Como vê o cientista em relação ao seu trabalho?

ED33 – Acho que uma coisa não tem nada a ver com a outra, porque ele pode desempenhar muito bem o seu trabalho independentemente do seu aspecto físico, eu acho que é assim, mas isto não implica que o bom cientista não tenha uma vida normal.

De seguida, a educadora leu as opções de resposta ao item 14 e seleccionou a opção B, justificando: “é capaz de ser a mais completa [lê a opção em voz alta]... é, é capaz de ser mais correcta esta, porque apesar de tudo são muito observadores e, claro, isso depende de cada um” (ED34).

Ainda, relativamente, a este aspecto questionámo-la sobre quais os factores que, em seu

entendimento, podem influenciar o trabalho dos cientista, ao que esta respondeu: “Há, sem dúvida que há [factores que influenciam o trabalho dos cientistas]. A sociedade, por exemplo; eles nem sempre são bem aceites, e não só, às vezes as leis que os governos impõem também são capazes de limitar um bocado, a própria sociedade” (ED35).

A análise global, leva-nos a considerar que apesar de ter uma visão estereotipada do cientista e de mostrar alguma hesitação nas respostas, a educadora colaboradora C apresentou uma imagem da actividade do cientista mais realista, sujeito a diferentes tipos de influências, como motivos sociais e políticos.

Final do Programa de Formação

Após o término do PF, a educadora colaboradora C voltou a responder ao VOSTS. A análise efectuada levou às categorias de resposta sistematizadas no quadro 5.89 em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 89 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora C no final do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	B – Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	G - Realista
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	G – Ingénua
4 (20121)	Controlo político e governamental da Ciência	C – Aceitável
5 (20141)		A – Realista
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	D – Realista
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	D – Realista
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Aceitável
10 (40321)		E – Aceitável
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	A – Realista
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	C – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	A – Ingénua
14 (60411)	Vida social dos cientistas	C – Ingénua
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	C – Ingénua
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	B – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	A – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	D - Aceitável

No final do PF a educadora colaboradora C apresentou 7 respostas consideradas “realistas”, 8 “aceitáveis” e 4 “ingénuas”. Comparativamente com o início do PF, constatamos que diminui o número de respostas realistas e, consequentemente, aumentou o número de respostas aceitáveis e ingénuas. Estas últimas prendem-se com os itens 3 (10421) sobre “Ciência e Tecnologia e qualidade de vida”; 13 (60311)

“Ideologias e crenças religiosas dos cientistas”; 14 (60411) sobre “Vida social dos cientistas”; e 16 (70212) relativa a “Tomada de decisão sobre questões científicas”.

Em suma, a educadora mostra uma ideia ingénua sobre aspectos relacionados com o contributo da Ciência e da Tecnologia para a qualidade de vida. No que se refere a aspectos como a ideologia e crenças religiosas dos cientistas; a sua vida social e a tomada de decisão sobre questões científicas, que já na entrevista causaram algumas dúvidas e incertezas à educadora, parece evidente que sobre estes mantém, igualmente, uma visão ingénua.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

Para caracterização das práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora C baseamo-nos, tal como nos casos anteriores, nos seguintes instrumentos: diário do investigador (onde transcrevemos as três sessões observadas); portefólio, e questionário de avaliação do PF.

Sessões observadas

O quadro que se segue dá-nos conta da data, do tema da actividade e da duração aproximada para cada uma das sessões observadas.

Quadro n.º 5. 90 - Sessões observadas para a educadora colaboradora C, de acordo com a data e actividade realizada e a duração aproximada

Sessão	Data	Actividade	Duração aproximada
1	03-11-2009	“Fico maior no espelho?”	1 hora e 45 minutos
2	23-11-2009	“Quarto escuro”	1 hora e 45 minutos
3	02-12-2009	“Cuidado com as alturas”	1 hora e 45 minutos

A primeira actividade seleccionada pela educadora, inclui-se na temática “Luz”. Optou por realizar a actividade com as oito crianças do grupo (da faixa etária de 3, 4 e 5 anos).

A educadora iniciou a actividade fazendo referência à história “feitiços mágicos” que tinha contado no dia anterior, permitiu que as crianças, com a sua ajuda, contassem novamente a história, o que acabou por tornar esta fase um pouco longa e contribuiu para a dispersão das crianças. No entanto, tornou-se evidente uma grande preocupação, por parte da educadora, para fazer a integração desta actividade com o que as crianças vinham a desenvolver anteriormente, fazendo a analogia com a época festiva que decorria – “Halloween”.

Depois da fase de contextualização, a educadora apresentou o *kit* de recursos às

crianças, constituído por diferentes tipos de espelhos, fazendo-o sempre associado ao factor surpresa o que as motivou mais para a fase seguinte.

Durante a actividade prática a educadora permitiu que as crianças manipulassem os diferentes tipos espelhos e que observassem alguns dos “bichinhos da história” à medida que lhes colocava algumas questões sobre as características das imagens que observavam. Descrevemos esta situação no seguinte episódio:

C – Dá para ver.
 Ed – Pois dá, e como é que te vês nesse espelho?
 C – Fico ao contrário.
 Ed – E se eu fizer assim (a educadora aproxima o espelho de uma criança)
 C – Não se vê.
 Ed – Porquê?
 C – Porque está muito à frente.
 Ed – Mas consegues ver com um pouco de jeito, vê lá, como ficas?
 C – Fico...
 Ed – Então, diz lá.
 C – Estou muito à frente.
 Ed – Como está o rosto?
 C – Está estragado.
 Ed – Porquê?
 C – Está de “patas para o ar”.
 Ed – Agora tens aqui outro, experimenta com este.

Neste momento a educadora sugere a todas as crianças que seleccionem um dos espelhos e que observem o boneco que tinham escolhido. À medida que as crianças manuseavam os espelhos a educadora colocava-lhes algumas questões sobre as características das imagens obtidas.

Ed – olha com estes dois, vamos ver o bichinho, quantos vês?
 C – Vejo o espelho.
 Ed – Quantos bichinhos?
 C – 1, 2, 3... Três.
 Ed – E se pusermos assim?
 C – Ah!... Muitos, muitos.
 ...
 Ed – Agora tu (a educadora solicita outra criança). Como fica o bicho neste espelho?
 C – Fica pequenino.
 Ed – E se eu fizer assim, se aproximar?
 C – Fica muito grande.
 Ed – E na colher como fica?
 C – Uhm...
 Ed – Vamos experimentar outra vez. Como fica?
 C – Fica de “pernas para o ar”
 Ed – Fica ao contrário.
 ...

Ed – E se eu fizer assim à formiga, como fica?
C – Grande.
Ed – E se aproximar a formiga, como fica?
C – Grande.
C – Pequena.
Ed – Está com a mesma forma?
C – Não.
Ed – Parece mais quê?
C – Mais magrinha.
C – Mais alta.
Ed – Pois, fica mais estreita. E se eu fizer assim?
C – Direitinha.
Ed – É?
C – Parece mais gorda.
C – E pequena.
C – E grande.
C – Muito gorda.
C – Está muito assustadora.
...
Ed – O espelho reflecte a nossa imagem. Este espelho o que é?
C – É uma colher.
Ed – Uma colher de quê?
C – Da sopa.
Ed – Como chamamos a essas colheres. Parecem uma com...
C – Concha.
Ed – Parecem uma concha. E se olharmos para este espelho tem a forma da colher, não é?
C – É.
Ed – Então chama-se um espelho côncavo.
C – Ó professora levanta um bocadinho...
Ed – E quando está ao contrário quem sabe como se chama?
C – Uhm...
C – Parece um coisa daqueles..., Uhm...
Ed – Chama-se côncavo. Vamos repetir comigo.
C – Côncavo.
Ed - E este aqui?
C – É direitinho.
Ed – Não vamos dizer direitinho vamos dizer plano. E este aqui?
C – Plano.
Ed – Este não é plano, isso era aquele. Este é convexo. E este tem a forma de cilindro.

Como é evidente a educadora teve a preocupação de introduzir vocabulário como “plano”, “côncavo”, “convexo” e “cilíndrico”, embora as crianças estivessem muito pouco concentradas na actividade, provavelmente por não possuírem, ainda, a significação destes vocábulos – o que não se estranha - tendo em conta a idade (já referida) das crianças. Por outro lado, evidenciaram alguma dificuldade ao descrever as características das imagens do boneco observado aquando da utilização dos espelhos côncavo e convexo. Por exemplo: - verificamos alguma confusão com os termos “grande” e

“estreita”; “menor” e “achatado”, apesar da insistência da educadora as crianças continuaram a não utilizar estes termos nas situações adequadas.

Durante esta fase, a educadora fez um grande esforço para dar resposta a todas as crianças e incentivou as mais inibidas a participarem. Devido à heterogeneidade do grupo, no que respeita à idade e desenvolvimento, esta fase foi repetitiva e reveladora de algum cansaço para as crianças mais velhas, que tinham de aguardar as respostas de todos os colegas.

A educadora decidiu terminar a actividade logo após as observações, não permitindo que as crianças fizessem qualquer tipo de registo sobre as suas observações, o que consideramos que poderia constituir uma mais-valia para as crianças.

O guião da brochura sugere, ainda, que as crianças procurem objectos polidos do dia-a-dia que funcionem como espelhos (por exemplo azulejos, vidros, painéis...) e verifiquem as imagens que neles se formam, fazendo a correspondência com os diferentes tipos de espelhos anteriormente usados. A educadora optou por não realizar esta fase. Limitou-se a exemplificar que os automóveis também têm espelhos e referiu a existência de alguns nas ruas da aldeia onde o jardim-de-infância está inserido mas não fizeram qualquer relação com a actividade realizada.

Apesar de por vezes se dispersar um pouco da finalidade da actividade, a educadora, na sua reflexão, referiu que não sentiu qualquer dificuldade na exploração da mesma e acrescentou:

Bem, eu não tinha mostrado os materiais aos miúdos, foi surpresa completa. Agora tenho de os deixar ficar cá uns dias para eles poderem experimentar mais vezes. Ontem, fiz a exploração da história e aproveitei para ligar com este jogo, para haver alguma interligação das actividades. Eu gostei de realizar actividade. Não sei se foi a maneira mais correcta para fazer a exploração do jogo. Acho que se o grupo fosse mais pequeno era melhor., por exemplo: - se fizesse só com os quatro mais velhos, era capaz de resultar melhor, porque os conceitos são diferentes, eles já assimilam mais os conceitos, já conseguem estar mais tempo envolvidos numa actividade, era diferente. Assim, aqui foi mais o experimentar tudo, observarem as imagens mas não há aquela interiorização de conceitos. Mas, por outro lado, acho que é bom o grupo todo ver a apresentação do material e ver a reacção deles, que eu acho que resultou porque todos os miúdos tiveram curiosidade em ver.

No seu portefólio exarou: “sentia-me apreensiva relativamente à crianças, pois é um grupo muito heterogéneo e instável e estavam com enorme expectativa pois sabiam que iam ter a presença de “alguém estranho” a assistir às actividades”.

Sobre o enquadramento desta actividade numa perspectiva CTS disse:

penso que se inclui nessa perspectiva [CTS]. Porquê? Bem!... Preciso de pensar... Ainda não estou muito à vontade nesse campo...Mas ao trabalhar os espelhos e as características das imagens, tudo isso está incluído nas ciências e também utilizei alguns exemplos conhecidos deles, por exemplo: - os espelhos que têm na aldeia.

A segunda sessão observada “Quarto escuro” que se inclui na mesma temática que a anterior foi realizada com todas as crianças do grupo. Na actividade de contextualização a educadora contou uma história, de sua autoria, às crianças “O Sr. Pedro e as vacas”. Consideramos esta atitude positiva, uma vez que retratou um assunto próximo da realidade vivenciada pelas crianças. Que se mostraram muito entusiasmadas e participaram activamente.

De seguida, a educadora apresentou o *kit* de recursos (amostras de diferentes tecidos, lanterna, maquete do “quarto”, fichas de registo, etc.) às crianças para que estas se familiarizassem com os mesmos.

Salientamos o facto de a educadora não ter solicitado às crianças o registo prévio das suas ideias, nem terem explorado a carta de planificação, o que em determinados momentos, parece evidenciar pouco cuidado na preparação da actividade.

Questionámo-la sobre o porquê desta atitude, ao que respondeu: “pois, não fiz, porque o grupo é muito heterogéneo, como já lhe disse. Alguns são muito pequenos e como a actividade é muito extensa optei por não fazer. Amanhã posso fazer isso, mas só com os mais velhos”.

Depois, passaram ao desenvolvimento da actividade prática, após terem concluído que deviam colocar uma cortina na janela que não permitisse que a luz passasse; experimentaram os diferentes tipos de tecidos para verificar qual o mais adequado para a cortina. À medida que experimentavam, a educadora colocou algumas questões orais. Neste contexto, transcrevemos a seguinte situação:

Ed – Acham que o Sr. Pedro consegue dormir com esta cortina na janela?

C – Não.

Ed – Porquê?

C – Porque tem a cortina.

Ed – Sim, mas porque será que ele não consegue dormir?

C – Porque a cortina tem quadradinhos.

Ed – Só isso?

C – Não.

Ed – Então?

C – Porque ela é transparente.

Ed – Muito bem, a cortina é transparente. Reparem bem, o que é que nós vemos lá no fundo?

C – O tapete.

Ed – E mais?
C – O homem.
C – A cama.
Ed – E o espelho, o que vemos no espelho?
C – A luz.
Ed – A luz, muito bem. Isso quer dizer que a cortina é muito...
C – Fininha.
Ed – E a luz passa pela...
C – Cortina.
Ed – Então qual é a solução?
C – Uhm...
Ed – O que é que o Sr. Pedro pode fazer?
C – Pode pôr outra cortina.
Ed – Então vou substituir a cortina, porque esta é transparente e deixa passar a luz.
...
C – Não conseguimos ver nada.
C – E conseguimos.
Ed – Olhem bem. Achar que o Sr. Pedro ainda consegue ver a luz do sol?
C – Sim (em uníssono)
Ed – Porque?
C – Porque a cortina é transparente?
Ed – É transparente? É como a outra?
C – Não.
Ed – Então?
C – É um bocadinho pintadinha.
C – É pano.
Ed – Será que já consegue dormir?
C – Não.
Ed – Porquê?
C – Porque ainda se vê.
Ed – Muito bem, mas não é tão transparente como a primeira pois não?
C – Não.
Ed – Outra solução?
C – Tem de se tapar tudo.
Ed – Esta cortina serve?
C – Não.
Ed – Então o que vamos fazer?
C – Vamos pôr outra.
Ed – Então eu vou pôr outra.
...
C – Hi... Não conseguimos ver nadinha.
C – Nadinha de nada.
Ed – Têm a certeza?
C – Sim.
Ed – Então o Sr. Pedro pode dormir com essa cortina?
C – Pode.
Ed – Pronto, então como se chamará este tecido?
C – Uhm...
Ed – Aquele era transparente, e este?
C – É grosso.
C – É pano.
Ed – Ora vejam só os tecidos que nós usamos. Este deixa o quê?

C – Entrar a luz.
Ed – E com este consegues ver-me?
C – Não.
Ed – Tens a certeza? Experimenta lá.
C – Não vejo nadinha.
Ed – Então como é esse tecido?
C – É grosso.

Na exploração da actividade prática a educadora centrou-se, insistentemente, na distinção entre “opaco”, “transparente” e “translúcido”, tal como revela o episódio seguinte:

Ed – O Sr. Pedro utilizou vários tipos de cortinas, não foi?
C – Foi.
C – A fininha primeiro.
Ed – Como se chama o tecido da fininha?
C – É transparente.
Ed – Depois desta (tecido transparente) qual foi a cortina que o Sr. Pedro pôs?
C – Foi a um bocadinho fina.
Ed – Conseguem ver alguma coisa através desse tecido?
C – Sim.
C – Eu consigo.
C – É mais grosso.
Ed – Agora vamos experimentar com este bocadinho de cortina.
C – É muito grosso.
C – Não vejo nada.
C – Eu consigo ver.
Ed – Então como se chamam os tecidos que não deixam passar a luz?
C – Este.
C – É mais escuro.
C – E é tapete.
C – É fofinho.
Ed – Chamam-se opacos. Repitam.
C – Opacos.
Ed – E quem sabe como se chama aquele que deixa ver só um bocadinho?
C – Uhm...
Ed - Chama-se translúcido.
C – Translúcido.
Ed – Translúcido, só deixa ver um bocadinho.
C – E o mais fininho?
Ed – Transparente. E o mais grosso?
C – Opaco.
Ed – Muito bem.

Pelo descrito, torna-se claro que a educadora, em determinados momentos, foi muito directiva, poderia ter colocado questões mais claras, como por exemplo: “achas que esse tecido vai conseguir tapar muita ou pouca luz?”; “achas que a luz vai conseguir atravessar o material da cortina?”. Também, poderia ter aproveitado para criar situações

que permitissem às crianças relacionar a opacidade do material da cortina à nitidez da sombra.

Consideramos que esta fase foi um pouco demorada, pelo que ficou pouco tempo para explorar aspectos como a propagação da luz em linha recta e a verificação da existência de objectos que são luminosos e outros que são iluminados. Estes assuntos foram abordados de uma forma muito superficial, como se pode deduzir do diálogo que apresentamos seguidamente:

Ed – O que estão a ver?

C – Os candeeiros.

Ed – E mais?

C – A luz.

Ed – Mas a luz está a bater onde?

C – Na cama.

Ed – Mais?

C – E no espelho.

Ed – No espelho, muito bem. E no guarda-roupa.

C – Não.

Ed – Muito bem.

Ed – Eu consigo ver o resto do quarto?

C – Não.

Ed – Porquê?

C – Porque a luz não está virada para lá.

Ed – Então como fica esta parte do quarto.

C – Com luz.

Ed – Como se diz quando tem luz. Está lumi...

C – Iluminado.

Ed – iluminado, muito bem.

...

Ed – Muito bem, então só conseguimos ver o quê?

C – Com a luz.

Ed – Onde incide a luz. Agora vamos ver outra vez o quarto. Se eu puser a luz assim em cima o que vejo?

C – O quarto todo (várias)

Ed – Porquê?

C – Uhm...

C – Porque tem luz.

Ed – Então para que serve a luz.

C – Para ver.

Ed – E se eu desligar a luz?

C – Não se vê nada.

Ed – Porquê? Como é que fica tudo?

C – Escuro.

Ed – Fica escuro e não conseguimos ver nada.

...

Ed – Então para que serve a lanterna?

C – Para ver.

Ed – Por exemplo em casa quando não temos luz o que podemos acender?

C – A luz.

Ed – Mas não há luz.
C – Abre as persianas.
Ed – Mas se for à noite como faz?
C – Tem de ter uma lanterna.
Ed – Pois.

As crianças já mostravam algum cansaço, por isso passaram à actividade de avaliação. Nesta as crianças tinham de experimentar vários óculos cujas lentes foram substituídas por tecidos de diferentes transparências; as crianças deviam referir quais os mais adequados para vermos a sala. As crianças experimentaram os óculos com divertimento, ficando entusiasmadas com o que conseguiam ver, verbalizando o que viam e trocando, de forma simples, impressões uns com os outros: “com estes não vejo nada!”, “com estes dá para ver”...

No que se refere à exploração da actividade, a educadora mencionou: “acho que hoje a actividade foi um bocado confusa, não sei se porque o grupo é muito grande, eles também são muito barulhentos, principalmente à segunda-feira. Agora acho que vou fazer só com os quatro mais velhos”.

No seu portefólio escreveu “todas as crianças estiveram entusiasmadas em fazer as experiências e a aprender vocábulos novos que repetiram com alguma dificuldade”.

Durante a discussão com a investigadora/formadora sobre o desenvolvimento da actividade, acrescentou:

A história, de início, foi improvisada, porque eu ontem estive a pensar e como estes miúdos tem uma vacaria e estão sempre a pedir para irmos lá e, por outro lado, todos se interessam por esse tipo de actividades, gostam de falar desses assuntos, e assim acho que foi bem conseguido. Assim aproveito para fazer a ligação com o meio local. Não é isso que nos pede, naquela perspectiva das ciências?... Não sei se foi a melhor forma, mas pronto!...

O episódio anterior evidencia a preocupação da educadora em explorar as actividades de acordo com alguns princípios da perspectiva CTS da educação em ciências.

A terceira actividade “Cuidado com as alturas”, inclui-se na temática “Forças e Movimentos” e, também, foi desenvolvida com todas as crianças do grupo.

Para o desenvolvimento da fase de contextualização o guião previa a discussão de um cartão de conceitos relativo ao tema. Este apresenta uma figura que ilustra um boneco a passear por baixo de uma macieira, com uma maçã prestes a atingir-lhe na cabeça. A partir desta situação, devia solicitar-se às crianças que discutissem a questão-problema, recorrendo, sempre que possível, a situações do dia-a-dia. No entanto, a educadora

optou por mostrar alguns frutos às crianças e questionou-as sobre qual seria o mais pesado.

Depois, apresentou a caixa do *kit* e os recursos que iam utilizar no decorrer da actividade. As crianças referiram que o boneco parece um monstro... e assim o passaram a designar durante toda a actividade! De seguida, a educadora contou uma história, referindo que o monstro só fazia disparates e que as maçãs começaram a cair em cima da cabeça. Questionou as crianças sobre o que aconteceria ao monstro ao caírem as maçãs.

Não fez, tal como está previsto no guião, a 'leitura' do folheto de instruções nem planificou, em conjunto com as crianças, os procedimentos a ter para a montagem do dispositivo onde se vai deixar cair a "maçã". Apresentou o boneco-modelo e sugeriu a três crianças que fizessem, com a plasticina, outros (três) exactamente iguais, mas sem explicar o propósito deste procedimento.

Passaram, de imediato, à realização da actividade prática, como evidenciamos no seguinte excerto:

Ed – Agora vamos deixar cair a maçã em cima do monstro. Como é esta maçã?

C – Pesada!...

C – Muito pesada.

Todas as crianças experimentaram pegar na maçã.

...

Ed – Então vamos ver o que acontece ao monstro, se eu deixar cair a maçã.

O que acham que vai acontecer?

C – Vai-se esmagar.

...

Ed – Então a maçã caiu como?

C – Com um bocadinho de força.

Ed – Como ficou o monstro?

C – Esmagado.

C – Ficou mais pequeno.

Ed – Ficou achatado.

...

C – Agora vamos fazer ao outro.

Ed – Está bem, mas agora vamos deixar a maçã cair de uma altura maior.

...

Ed – Como ficou o monstro?

C – Ficou mais pequenino!...

De seguida a educadora questionou as crianças sobre as suas observações, como exemplifica a seguinte situação:

Ed – Então qual foi a diferença?

C – Aquele ficou maior.

C – Ficou médio.

Ed – E este?
C – Ficou muito pequeno.
Ed – Ficou mais achatado. E este?
C – Menos.
Ed – Porque é que este ficou menos achatado?
C – Porque foi mais devagarinho.
Ed – O quê?
C – A maçã.
...
Ed - Está bem; agora vamos fazer uma comparação. Primeiro deixamos cair a maçã de onde?
C – Muito alto.
Ed - Está bem, pomos aqui o pino e vamos ver o que acontece.
C – Ficou pequeno!...
Ed – Agora vamos por a maçã a uma altura mais pequena, ora vejam.
C – Ficou pequeno.
Ed – Caiu do ramo mais alto ou mais baixo?
C – Mais baixo.
C – Ficaram iguais.
C – Não agora ficou mais alto.
Ed – Reparem bem, depois vamos medir. Agora vamos pôr numa altura ainda mais baixa. Como vai ficar, o que acham?
C – Vai...
Ed – Agora vamos deixar cair a maçã do ramo mais alto ou mais baixo?
C – mais baixo.
Ed - Então vamos ver. como ficou?
C – Ficou alto.
C – É um bocadinho grande.
Ed – Reparem bem, qual é o que ficou mais achatado?
C – este.
Ed – E porquê?
C – Uhm...
Ed – Porquê?
C – Porque foi mais alto.
Ed – Foi mais alto o quê?
C – A maçã
Ed – A maçã caiu de uma altura maior. A maçã vem a maior velocidade ou não?
C – Sim.

Torna-se evidente que a educadora, apesar de ter centrado a actividade na sua principal finalidade, ou seja, verificar a deformação (achatamento) de um boneco maleável provocada pela queda de um objecto a diferentes alturas, não realçou preocupação com a utilização do vocabulário-chave: força, esmagar, espalmar, altura, deformar. Sendo que, por vezes, demonstrou algumas imprecisões nos termos utilizados, o que pode manifestar pouco cuidado na preparação dos conceitos envolvidos na actividade.

No que se refere à actividade de avaliação, que consiste na discussão da questão-problema relativa a um cartão de conceitos que representa o boneco utilizado na

actividade a meio de uma escada do escorrega. Tal como evidencia a seguinte situação:

Ed – Olhem com muita atenção para esta imagem.

...

Ed – Como é que o monstro ia ficar se caísse do escorrega?

C – Uhm...

C – Magoado.

Ed – Ia ficar muito ou pouco magoado?

C – Muito.

Ed – Porquê?

C – Porque caía.

C – Caía de muito alto.

Ed – Porque o escorrega é muito alto.

Acrescentamos que nesta fase a educadora procurou recolher as ideias das crianças quanto ao que verificaram na actividade prática e transpor esses conhecimentos para a situação a ser agora discutida e para o seu dia-a-dia, quando estão no intervalo.

Depois desta fase, deram a actividade por terminada, pois as crianças mostravam alguns sinais de cansaço, evidentes pelas constantes distrações e alheamentos.

Apesar da educadora tentar manter as crianças concentradas durante toda a actividade, permitiu a participação de todas e dirigiu as questões às mais inibidas. No entanto, a actividade poderia ter sido mais enriquecedora se fosse realizada com grupos mais pequenos de crianças e se a educadora tivesse seguido algumas das orientações apresentadas no guião de exploração da actividade. Como por exemplo, o facto de não fazer qualquer referência à carta de planificação; desta forma, não favoreceu o desenvolvimento de capacidades e atitudes que as crianças poderiam desenvolver ao explicar o que vêm nas imagens, estabelecer relações entre as imagens e planificar os procedimentos de uma actividade.

A educadora justificou, na sua reflexão, esta opção da seguinte forma:

Não sei, estou um pouco confusa. Por exemplo, as cartas de planificação, tenho feito no dia seguinte, mas só com os mais velhos. Se calar estou a errar. Os registos não tenho feito por opção, porque há determinadas actividades em que faço as questões e acho que não necessito os registos, porque as actividades já são extensas e penso que eles se iam dispersar muito. Depois também peço, muitas vezes, no dia seguinte para eles desenharem o que concluíram da actividade; são outras formas de registo. Num grupo grande é um bocado difícil fazer isso; como gosto de fazer as actividades para o grupo todo, porque eles não são muitos mas é um grupo muito heterogéneo.

Mas acho que a actividade correu bem, podia trazer as coisas mais preparadas, não sei, não sei bem!...

Da análise global das sessões observadas torna-se evidente a resistência da educadora

para introduzir nas actividades a exploração de recursos com vista à elaboração da carta de planificação e registos. Parece, ainda, que sentiu necessidade de fazer uma preparação mais cuidada da actividade.

Portefólio

No portefólio, entregue na última sessão do PF, a educadora colaboradora C começou por mostrar os seu interesse em participar na oficina de formação. A este respeito referiu: “na minha opinião é um dever que os professores têm de procurar formação nas áreas pouco exploradas e/ou onde sentem mais dificuldades”.

Além disso mencionou que existe pouca oferta de formação nesta área, apesar de ser fundamental para o desenvolvimento das aprendizagens das crianças; neste caso anotou:

Este tipo de programa tem um papel fundamental na aprendizagem das crianças nesta faixa etária, pois dá-lhes oportunidade de efectuarem experiências e aprendizagens activas, significativas e diversificadas. Mas como podemos constatar o ensino das ciências experimentais é uma prática pouco usual no nosso nível de ensino.

A educadora esboçou que antes de ter frequentado o PF realizava algumas actividades embora, não as relacionasse com a área das ciências. Depois de ter frequentado a oficina de formação, admite que vai continuar a executar actividades neste domínio. A este propósito referiu:

Nós já abordávamos as ciências; mas era de outra forma: - fazíamos imensas experiências mas nunca ligávamos propriamente à ciência; por isso, acho que precisávamos desta formação; foi fundamental; eu gostei muito e aprendi muita coisa, fiquei mais sensibilizada e quero continuar a fazer estas actividades. Tão interessada estou que comprei até alguns livros de ciência, quando iniciei a formação, por isso, quero mesmo continuar...Tenho muitas ideias vamos ver se vou conseguir fazer tudo.

No que respeita ao desenvolvimento do PF, anotou:

- (i) em relação às sessões teórico-práticas, para mim foram muito relevantes e positivas, pois abordaram os temas que iam ser explorados de uma forma clara e científica, dando assim aos formandos uma base científica e teórica;
- (ii) quanto às sessões práticas, foram motivadoras, foi criada uma dinâmica de trabalho em colaboração com as formadoras e as formandas. Ao longo das sessões foram exploradas e experimentadas várias actividades;
- (iii) permitiu-me, ainda, pôr em prática, na sala de aula, os conhecimentos que fomos adquirindo.
- (iv) as actividades deviam ser implementadas ao longo do ano lectivo e com

apresentações mais espaçadas para serem melhor exploradas, mas o factor tempo não o permitiu.

Neste documento a educadora optou por destacar os aspectos do PF que, na sua opinião, foram mais positivos. Assim, passamos a transcrever os destaques:

- (i) o trabalho de cooperação entre o educadora e as crianças, o que permitiu um maior acompanhamento no decorrer das actividades;
- (ii) as crianças procurarem utilizar os termos correctos (planos, côncavos, convexos, cilíndrico, transparente, opaco, translúcido, iluminados, deformação, etc.);
- (iii) a forma como as crianças trabalharam em grupo, auxiliando os mais novos;
- (iv) a relação estabelecida entre as crianças e a formadora;
- (v) a concentração, empenhamento e a forma como as crianças se envolveram nas actividades;
- (iv) contacto com diferentes materiais.

No que se refere à exploração das actividades, a educadora destacou os seguintes aspectos:

após uma reflexão sobre o trabalho realizado existem algumas situações que poderão ser tidas em conta nas próximas actividades a realizar com as crianças. Assim:

- antes da actividade é importante explorar as ideias prévias das crianças,
- fazer uma previsão mais correcta do tempo necessário para o desenvolvimento da actividade.

A educadora anotou apenas os aspectos que considerou positivos e não fez qualquer referência a aspectos negativos. Apontou como factor a ter em consideração a “duração da acção de formação, que devia ser mais espaçada no tempo”.

Relativamente ao seu envolvimento no PF referiu:

tentei fazer o melhor, tendo em conta que o meu grupo de crianças era muito heterogéneo; penso que consegui motivá-los para o “gosto das ciências”. No que concerne ao trabalho desenvolvido na sala, foi sempre muito gratificante ver as crianças motivadas e interessadas em todas as actividades.

Apesar do referido pela educadora devemos ter em conta as considerações que aludimos, ao longo das sessões observadas, no que respeita ao interesse das crianças ao longo das actividades.

Globalmente, parece evidente que o PF contribuiu para o desenvolvimento pessoal, profissional e social da educadora C, que sublinhou: “[a oficina de formação] para o meu desenvolvimento pessoal e profissional foi muito gratificante e enriquecedor porque tive o

prazer de partilhar saberes, de crescer a nível pedagógico e científico e de contribuir para o desenvolvimento global das crianças”.

Questionário de avaliação do PF

Este questionário adaptado dos estudos de Vieira (2003) foi preenchido após o PF. A partir das respostas apresentadas pela educadora colaboradora C foi possível fazer a síntese analítica, que a seguir apresentamos, de acordo com cada uma das quatro partes do questionário. Desde já referimos que a educadora C apresentou respostas curtas e breves na maior parte das questões.

Na parte I, referente aos aspectos do PF que se prendiam com a forma como o mesmo foi desenvolvido e concretizado a educadora C apresentou as seguintes considerações:

- (i) na 1ª fase, relativa ao levantamento das suas opiniões sobre a educação em ciências no pré-escolar, mencionou: “através desta acção de formação fiquei mais sensibilizada para desenvolver actividades em ciências, estimulando assim na criança a sua curiosidade natural, o desejo de saber e de compreender os fenómenos que ocorrem no seu quotidiano e os factores que influenciam esses fenómenos”;
- (ii) na 2ª fase sobre a sensibilização para a necessidade e importância da educação CTS referiu: “a formadora teve um papel relevante na sensibilização para a aplicação de actuação CTS no jardim-de-infância”;
- (iii) na 3ª fase respeitante à (re)construção de conhecimentos sobre a educação CTS assinalou: “foi de extrema importância a troca de saberes, de experiências que se realizaram entre a formadora e as formandas. Foi muito enriquecedora ao nível da sugestão de actividades, de material apresentado, etc.”;
- (iv) na 4ª, e última, fase relativa ao estabelecimento de uma metodologia para a implementação de actividades de ciências numa perspectiva CTS limitou-se a classificá-la como “adequada”

Na questão 2 “qual das quatro fases anteriores foi mais importante para si? Justifique essa importância relativa” respondeu: “foi a primeira, porque, a partir deste momento, valorizo muito mais a ciência, a tecnologia e a sociedade e aplico essa perspectiva muito mais nas actividades com as crianças”.

Nas questões seguintes da parte I do questionário (questões 3, 4, 5 6), considerou: - a sequência escolhida “adequada”; as actividades de formação propostas e realizadas “excelentes, muito enriquecedoras de conhecimentos”; as estratégias de formação adoptadas como “as melhores, permitiram a troca de saberes, de experiências entre a formadora e as formandas, o que tornou a acção muito agradável”; o material de apoio

fornecido “fantástico, atractivo e muito original”.

Na última questão da parte I do questionário (questão 7), sobre a adequação do tempo de duração do PF, referiu: “a acção de formação foi excelente; é pena que não tenha sido mais prolongada para poder explorar outro tipo de actividades”.

No que respeita à parte II do questionário, sobre a avaliação global do PF, apresentamos, os aspectos que a educadora manteria e alteraria no mesmo, no seguinte quadro:

Quadro n.º 5. 91 - Aspectos que a educadora C manteria e alteraria no PF em que colaborou

Aspectos que manteria	Aspectos que alteraria
1. A formadora 2. O tema 3. Os guiões 4. O local da acção	1. O calendário 2. O horário 3. A forma de avaliar as formandas

Verificamos que a educadora manteria várias características do PF como o tema, a formadora envolvida, o local de realização e os guiões apresentados. Mudaria aspectos relacionados com o desenvolvimento do PF, como a calendarização e o horário, e também a forma de avaliação. A este respeito, esta educadora, informalmente, referiu que não concordava com a elaboração do portefólio, uma vez que este daria muito trabalho e que era demasiado exigente comparativamente com a avaliação de outras acções de formação.

Quanto ao seu grau de satisfação relativamente ao conteúdo do PF (questão 9) classificou-o como “excelente”.

Na última questão da parte II do questionário (questão 10) “na sua perspectiva considera que é necessário acrescentar algo ao PF? Justifique a sua opinião”, escreveu: “Sim. A construção de material didáctico seria uma mais-valia para mim”.

Sobre o clima vivido durante o processo de formação (parte III), na questão 11 a educadora colaboradora C classificou as relações estabelecidas com as formadoras e com as colegas como “Boas”; e classificou o clima de trabalho como “muito bom”.

Nas questões 12 e 13 sobre o seu grau de satisfação face à actuação global das formadoras e o seu grau de envolvimento no PF classificou-os “excelente” e “Bom”, respectivamente.

Na IV e última parte do questionário pretendíamos obter a opinião da educadora colaboradora C sobre o PF em termos do seu valor e utilidade para as suas práticas didáctico-pedagógicas.

Assim, na questão 14 sobre a utilidade do PF para reflectir sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas, a educadora C, respondeu: “sim, foi muito útil, porque as

actividades científicas oferecem às crianças a possibilidade de conhecer o mundo que as rodeia de uma forma mais aprofundada com a utilização de diversos procedimentos e capacidades como observar, medir, etc. esta vai construindo o conhecimento de si própria”.

Relativamente à utilidade do PF para identificar eventuais mudanças a fazer nas suas práticas didáctico-pedagógicas, mencionou: “adquiri material e conhecimentos diversificados e adequados para ajudar as crianças a desenvolver as suas capacidades”. Sobre o contributo do PF para articular as suas práticas desenvolvidas no âmbito das ciências e a educação CTS (questão 15) anotou que “o contributo foi positivo e inovador”. Na questão 16 “considera que o PF teve ou irá ter impacto nas suas práticas didáctico-pedagógica? Explícite a sua posição”, escreveu: “sim, considero que a acção de formação teve muito impacto nas minhas práticas, não só porque fiquei mais desperta para a educação CTS, mas também porque aumentei as minhas experiências em diferentes domínios do conhecimento”.

Na questão seguinte sobre os aspectos mais relevantes para as suas práticas, na área de conhecimento do mundo, e que foram fomentados pelo facto de ter frequentado o PF, mencionou: (i) Geografia; (ii) Física; (iii) Biologia; (iv) Química; e (v) Sociologia.

Verificamos que a educadora não referiu nenhum aspecto em concreto; limitou-se a referir áreas do conhecimento onde se incluem algumas das actividades realizadas.

No que releva à questão 18 que se relaciona com os cinco aspectos que iria manter e os cinco que iria alterar na construção de futuras actividades com foco CTS. Enumeramos, no quadro abaixo, as respostas apresentadas pela educadora C:

Quadro n.º 5. 92 - Aspectos que a educadora C manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS

Aspectos a manter
1. O grupo
2. A participação de todas nas actividades
3. Recursos
4. Finalidades das actividades
5. Sistematização das aprendizagens esperadas

Pela leitura do quadro constatamos que a educadora irá manter, em futuras actividades, o grupo, e a participação de todos na actividade. Na exploração das actividades irá manter os recursos, as finalidades e a sistematização das aprendizagens.

De salientar que alguns destes aspectos, como a realização das actividades com a participação de todas as crianças, foram identificados como perturbadores aquando das

sessões observadas. Mais uma vez se torna claro que a educadora apresenta alguns indícios de resistência à mudança. Neste sentido, não apontou qualquer item referente aos aspectos que irá alterar em próximas actividades, nem esclareceu as razões para tal. Na última questão (questão 19) onde se pedia à educadora para apresentar comentários e sugestões que considere oportunos, tendo em vista melhorar o PF, sublinhou: “acho que este tipo de actividades devia ser mais frequente”.

Globalmente, parece evidente que o PF foi importante para o desenvolvimento pessoal, profissional e social da educadora; no entanto são visíveis fragilidades nas suas práticas didáctico-pedagógicas, nomeadamente, na organização, apresentação e exploração das actividades em contexto. Talvez, por isso, a educadora tenha referido, várias vezes, que: “as actividades deviam ser implementadas mais espaçadas para serem melhor exploradas, e para reflectir sobre elas”, como sabemos, qualquer mudança necessita de muito tempo para ocorrer.

Perfil CTS

Traçamos o perfil da educadora C procedendo de forma análoga aos casos anteriores.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

A educadora optou por realizar actividades inseridas na temática “Luz” e “Forças e Movimentos”. Esclareceu que as seleccionou de “acordo com os interesses das crianças”, no seu portefólio e acrescentou: “no sentido de valorizar a escola e os conhecimentos das crianças tentei que as actividades, na aula, fossem motivadoras e estimulantes e que todos participassem com prazer...”.

As actividades práticas e experimentais foram realizadas com todas as crianças do grupo que era muito heterogéneo e, tal como referimos anteriormente, esta realidade foi um factor perturbador. Apesar disso, a educadora incentivou todas as crianças, mesmo as mais inibidas a participar, evidenciou grande preocupação em dar resposta a todas as crianças e em manter o grupo organizado durante a realização das actividades.

Nas sessões observadas, a educadora tentou relacionar as actividades desenvolvidas com a realidade próxima das crianças, aspecto que julgamos ter sido muito positivo, pois o interesse e entusiasmo das crianças foram evidentes. Neste contexto, a educadora sublinhou: “as actividades correram bastante bem, as crianças mostraram-se activas, participativas e interessadas”.

Por último, congratulamo-nos com o propósito manifestado pela educadora para continuar a realizar actividades práticas/experimentais de ciências numa perspectiva

CTS.

Recursos / Materiais Curriculares

A educadora utilizou recursos diversificados, nomeadamente, os fornecidos pelas formadoras. Aquando da utilização dos guiões correspondentes às actividades desenvolvidas, a educadora optou por lhes introduzir bastantes alterações. Esta situação pareceu evidenciar, nalguns momentos, pouco cuidado na preparação das actividades.

Considerou, tal como descrevemos anteriormente, que os recursos didácticos eram apelativos e adequados para as crianças. Contrapôs, no entanto, que o PF deveria contemplar uma fase que permitisse a elaboração de recursos didácticos. A este respeito no seu portefólio referiu “talvez fosse necessário um pouco mais no que se refere à preparação das actividades, porque os grupos são muito heterogéneos; eu senti essas dificuldades”.

Salientamos que no questionário de avaliação do PF (questão 10) expressou esta mesma ideia, reforçando a necessidade de construir os seus próprios recursos.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

O grupo, apesar de pequeno, era muito heterogéneo (como já indicamos em diversos momentos), sendo constituído por crianças de 3,4 e 5 anos.

Durante as sessões observadas foi evidente um clima de empatia e afectividade entre as crianças, a educadora e a auxiliar que também colaborou na realização das actividades.

Algumas crianças, principalmente as mais novas, mostraram-se muito dependentes da educadora, apesar de reagirem com euforia e muito entusiasmo à realização das actividades.

Durante a realização das actividades a educadora esforçou-se para que todas as crianças participassem e dessem as suas opiniões, ainda que por vezes este aspecto contribuisse para um prolongamento excessivo da actividade, que posteriormente se traduzia pelo cansaço das crianças. A cooperação e inter-ajuda entre os pares foi mais evidente na última sessão observada.

5.2.4. Educadora D

Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS

Possui o Curso de Educadora de Infância obtido na Escola Superior de Educação Paula Frassinetti, no Porto, concluído em 1985; posteriormente fez o Complemento de Formação em Educação de Infância, no Instituto Piaget em Macedo de Cavaleiros que

terminou em 2000 (ED8; ED9).

Nunca fez formação contínua na área das ciências porque não sentiu necessidade, embora sinta que tem lacunas nessa área; relata essa situação no seguinte excerto da entrevista:

É a primeira vez que estou a fazer formação na área das ciências....Porque não senti muita necessidade, porque a exigência agora é diferente de quando tiramos os cursos. E acho bem que quem dá formação trabalhe as Ciências, a Matemática e o Português a fundo, porque são lacunas que nós temos na nossa formação inicial. Eu, para combater um bocado isso, frequentei formação do MEM (Movimento da Escola Moderna) que está muito virada para isto. O MEM ensinou-me alguma coisa, mas assim uma formação específica em ciências não tive, mas sempre apontei que gostaria de fazer (ED10; ED11)

Não teve contacto/experiência com crianças antes de terminar o curso (ED12). Terminou em Junho de 1985 e em Outubro foi colocada e começou a trabalhar (ED12; ED13).

Relativamente à sua actividade profissional afirma que, gosta muito do que faz, embora se sinta condicionada pelas exigências do Sistema, referiu a propósito:

Eu gosto muito do que faço, gosto muito de crianças, sinto-me um bocado abafada pela burocracia dos papéis e também porque acho que exigem muito ao pré-escolar, hoje em dia. Eu sei que esta fase das crianças é muito importante, é aqui que se forma a personalidade das crianças, mas acho que nos exigem muito, muito... até acho que é o grau de ensino mais difícil de trabalhar, porque é um leque tão abrangente para se trabalhar, e depois grupos grandes, cada criança é um mundo, e para se fazer um trabalho coerente e de qualidade com cada criança é complicado. Tenho crianças de 3, 4 e 5 anos mas dentro de cada um destes escalões tenho graus de desenvolvimento diferente. Pronto, acho que é um nível de ensino muito difícil de trabalhar (ED14).

O episódio transcrito a seguir parece evidenciar o sentimento da educadora D relativamente ao trabalho que desenvolve na área das ciências:

E15 – Quando trabalha a área das ciências, como se sente?

ED15 – Sinto-me um pouco insegura.

E16 – A que se deve essa insegurança?

ED16 – Tenho pouca formação a nível das ciências e muitas coisas que a gente faz ou vai fazendo, é aquilo que diz o Sérgio Niza, que muitas vezes nós formamos o conhecimento por falta de bases. A escola muitas vezes deforma, são as tais concepções variáveis... ahm...

E17 – Sente insegurança ao nível do conhecimento científico ou didáctico?

ED17 – As duas coisas....

E18 – Trabalha com frequência a área das ciências?

ED18 – Não, talvez por isso. Por isso, também me inscrevi na formação, porque era uma necessidade.

Não costuma ver, com regularidade, programas sobre Ciência ou Tecnologia (ED19).

Assina a revista MEM e possui alguns livros sobre Ciência, onde vai buscar ideias de actividades para as realizar com as crianças (ED20). Não visita, com frequência, museus nem exposições sobre Ciência ou Tecnologia (ED22).

Início do Programa de Formação

Após o preenchimento da versão portuguesa do VOSTS que ocorreu no início da 2ª sessão do PF a análise das respostas levou às seguintes categorias de resposta que a sistematizadas no quadro 5.93 em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 93 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora D no início do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	B - Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	B - Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	D – Realista
4 (20121)	Controlo político e	C - Aceitável
5 (20141)	governamental da Ciência	F – Aceitável
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	D – Realista
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	D – Realista
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	C – Aceitável
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	D - Aceitável
10 (40321)	investimento em C&T versus investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	D – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	E – Realista
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	A – Ingénua
14 (60411)	Vida social dos cientistas	D – Aceitável
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	H – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	A – Aceitável
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	A – Realista
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	G – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	D - Aceitável

Pela leitura do quadro verificamos que a educadora colaboradora D apresentou 7 respostas “realistas”, 11 “aceitáveis” e 1 resposta “ingénua”. Esta foi explorada na entrevista realizada posteriormente, bem como o conceito de Ciência e Tecnologia.

Assim, de acordo com a opinião de investigadores, a entrevista começou por se centrar na definição de Ciência e Tecnologia, apesar de nesses itens (item 1 e 2) a educadora ter dado respostas aceitáveis.

No que diz respeito ao conceito de Ciência emitiu a seguinte opinião que clarifica a definição que apresentou:

Acho que a Ciência é a maneira de resolver problemas e de saber onde é que estamos e para onde vamos. A Ciência é para dar resposta a estas questões e para aumentar a probabilidade de vida das pessoas, embora às vezes tenha efeitos contrários. E também tenho consciência que a ciência é um cemitério de erros; também erram, também não há verdades completas, mas ultimamente tem evoluído muito.

Já no que respeita ao conceito de Tecnologia referiu: “[A Tecnologia] é a ciência ao serviço do ser humano, é isso...”

Embora no questionário tenha apresentado respostas aceitáveis acerca dos conceitos de Ciência e Tecnologia (item 1 e 2), durante a entrevista evidenciou uma visão da Tecnologia como aplicação da Ciência – tecnociência – com repercussões na sociedade, por exemplo no domínio da saúde.

Entende que a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade são áreas interligadas. O episódio seguinte enquadra essa posição:

ED27 – Acho que está tudo interligado; é o ser humano que está aí no meio disso tudo; é feita pelos seres humanos, é aplicada por seres humanos e é para os seres humanos.

E28 – Consegue exemplificar uma situação que demonstre essa interrelação?

ED28 – Por exemplo a saúde; há tanta coisa a nível da melhoria da qualidade de vida das pessoas... a saúde e não só; os transportes está tudo ao serviço da sociedade, embora também tenha o lado negativo, por exemplo, em termos ambientais, mas pronto...

Estamos perante uma resposta muito parca por parte da educadora, apesar de no item 3 (Ciência, Tecnologia e qualidade de vida) ter apresentado uma resposta realista. Não exploramos a disparidade que atribuímos a uma eventual falta de informação inicial.

A primeira, e única, resposta ingénua ao questionário VOSTS refere-se ao item 13 (60311), sobre as “Ideologias e crenças religiosas dos cientistas”. A educadora seleccionou a opção A “as crenças religiosas não afectam o trabalho do cientista. As descobertas científicas são fundamentadas em teorias e em métodos experimentais. As crenças religiosas são exteriores à Ciência”. Na entrevista começou por dizer: “Eu assinalei isto porque na minha cabeça era assim que devia ser; sei, porém, que no dia-a-dia não é assim”. Depois de ler novamente todas as opções de resposta seleccionou a D, como mostra o seguinte fragmento da entrevista:

ED30 – (t = 37 s)... acho que mudo para a opção D (a educadora colaboradora lê a opção em voz alta)

E31 – Porquê?

ED31 – É assim: - se calhar nem todos, mas nós sabemos muito bem que a bomba atómica foi utilizada indevidamente; é nesta manipulação dos

resultados e na maneira como se aplicam que e outras coisas, não é, porque nem sempre a investigação a nível da ciência é aplicada positivamente, tem sempre a parte negativa.

A educadora mudou a opção de resposta e após uma nova leitura seleccionou uma resposta categorizada como realista.

Nesta sequência, questionámos a educadora sobre que outros factores, em seu entendimento, podem influenciar os cientistas, ao que esta respondeu: “Portanto a religião, já disse, o poder político, a economia e... basicamente acho que são estes os factores” (ED32).

Relativamente aos cientistas e ao trabalho por estes desenvolvidos apontou: “eu vejo o cientista como “normal”, como outro qualquer. Fazem um trabalho muito rigoroso que é de louvar.... é isso” (ED33).

Entende que o cidadão comum devia participar mais nas questões ligadas à Ciência mas considera que para isso é necessário: “mais formação e mais informação. Formação a partir das crianças para elas se começarem a questionar e a ter outra atitude, para futuramente serem cidadãos activos e intervenientes ao nível da sociedade e nível local; começar a criar nas crianças esta atitude crítica, de pensar, de questionar, acho que é fundamental” (ED35).

Apesar de ser muito comedida nas suas respostas, verificamos que parece evidente que a educadora colaboradora D apresenta uma visão realista do cientista e considera que o cidadão comum devia participar mais nas questões ligadas à ciência.

Final do Programa de Formação

Após o 2º momento de aplicação do questionário VOSTS que ocorreu a seguir ao término do PF, a análise levou às categorias de resposta sistematizadas no quadro 5.94.

Quadro n.º 5. 94 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora D no final do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	C - Realista
2 (10211)	Definição de Tecnologia	B – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	D – Realista
4 (20121)	Controlo político e	C - Aceitável
5 (20141)	governamental da Ciência	F – Aceitável
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	D – Realista
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	D – Realista
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	A - Realista
10 (40321)	investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	C – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	E – Realista
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	D – Realista
14 (60411)	Vida social dos cientistas	D – Aceitável
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	F – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	A – Aceitável
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	A - Realista
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	F – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	D – Aceitável

O quadro evidencia que no preenchimento do questionário VOSTS, no final do PF, a educadora D apresentou 11 respostas “realistas”, 8 “aceitáveis” e nenhuma “ingénua”. Verificamos, comparativamente com o início do PF, que aumentou o número de respostas “realistas” pelo que diminui as respostas categorizadas como “aceitáveis”, de 11 para 8 e de respostas “ingénuas” de 1 para nenhuma.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

De seguida fazemos a caracterização das práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora D. Estes dados foram recolhidos através das três sessões observadas no decorrer do PF e descritas no diário do investigador, do portefólio elaborado no final do PF e do questionário de avaliação do PF, que foi preenchido após este já ter terminado.

Sessões observadas

O quadro seguinte mostra-nos a data, a actividade e a duração aproximada para cada uma das sessões observadas.

Quadro n.º 5. 95 - Sessões observadas para a educadora colaboradora D, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada

Sessão	Data	Actividade	Duração aproximada
1	17-11-2009	“Qual a melhor pista?”	1 hora e trinta minutos
2	3-12-2009	“Loto dos materiais”	1 hora e trinta minutos
3	18-12-2009	“Deixem-me atravessar”	1 hora e trinta minutos

A primeira sessão observada versou a realização da actividade “Qual a melhor pista?” incluída na temática “Forças e movimentos”.

A educadora optou por realizar a actividade com um grupo de três crianças que referiu ter seleccionado aleatoriamente e com auxílio da educadora de apoio.

Iniciaram a actividade estabelecendo a relação com alguns assuntos abordados anteriormente, como por exemplo, a rugosidade dos frutos e da pele. De seguida, a educadora colocou algumas questões relacionadas com o dia-a-dia das crianças, como observamos na seguinte transcrição:

Ed – ... eu tenho observado os meninos a brincar no recreio com os carros, certo. E andam com os carros onde? Na relva, na areia e onde mais?

C – Nos bancos.

Ed – Será que os carros se movimentam e deslizam da mesma maneira na superfície do banco, da areia e da relva? O que é que vocês acham? Eles deslizam e movimentam-se da mesma maneira?

C – Não.

Ed – Vou fazer a pergunta de outra forma. Onde é que eles se movimentam melhor? Será no banco que é liso, será na relva ou será na areia?

C – Uhm...

C – Na estrada.

Ed – E a estrada é o quê?

C – É lisa.

Ed – Porque é que dizes que é na estrada?

C – Uhm...

Ed – Porquê?

....

Ed – Então onde é que os carros deslizam melhor? (a educadora dirige a questão a uma criança)

C – Na areia.

Ed – Achas que é na areia? Porque é que dizes que é na areia?

C – Uhm...

Ed – Vamos lá pensar melhor. Porque pensam que é na areia?

A educadora repete, novamente a questão.

...

C – Na relva.

Ed – E no banco? Porque dizes que é na relva?

C – Uhm...

C – Uhm... Não sei.

De seguida, apresentou o *kit* de recursos (rampa, carro, amostras de pavimentos com rugosidades diferentes – “pistas”; imagens do carro, etc.) às crianças e esclareceu que tinha ali materiais que os ajudavam a retirar e explicar as suas dúvidas. À medida que apresentou as diferentes pistas colocou, às crianças, algumas questões sobre a rugosidade dessas pistas.

Para o registo das ideias prévias das crianças, a educadora pediu a cada uma que colocasse o carro no sítio da pista onde achava que iria parar depois de percorrer a rampa. Esta estratégia terá, certamente, contribuído para a clarificação do que se pretendia com o registo, facilitando a tarefa das crianças ao assinalá-lo na sua ficha de registo. No entanto, também tornou esta fase de registo muito longa, dado que cada vez que a criança tinha de colocar o carro em cada uma das pistas a educadora procurava que a criança justificasse a sua previsão de chegada ao local de paragem.

Seguidamente, apresentou a carta de planificação relativa à actividade, como retrata o seguinte episódio:

Ed – Para verem qual dos meninos tem razão, para verificarmos as nossas hipóteses, têm de testar. Vamos organizar esta carta. (a educadora apresenta a carta de planificação)

Ed – Então, o que vamos mudar? O que temos aqui de diferente? O carro é o mesmo, a rampa é a mesma, o que vamos mudar?

C – A estrada.

Ed – As pistas. E o que vamos medir?

C – Os carros.

Ed – Até onde é que os carros...

C – Chegam.

Ed – E com o que é que medimos? Com a fita ...

C – Cola.

Ed – Métrica, vamos medir a distância que o carro percorreu, certo?

...

Ed – Agora o que vai ficar igual?

C – O carro.

Ed – O carro, muito bem, está aqui. Há outra coisa que vai ficar igual.

C – As pistas.

Ed – As pistas não.

C – Uhm...

Ed – Para ser a mesma velocidade, o mesmo impulso, a rampa também tem de ser igual, certo? Então vai ficar igual o carro e a rampa.

Verificamos que a explicitação e exploração da carta de planificação poderia ter decorrido de forma mais participada por parte das crianças. A educadora limitou-se a explicar o seu funcionamento, mostrando e explicando o significado de cada cartão/variável.

Este processo decorreu de uma forma absolutamente transmissiva, terminando com a educadora a colocar os cartões nas posições correctas, dando uma explicação sobre o

seu porquê. As crianças pareceram não mostrar qualquer evidência de compreensão do significado de cada imagem (cartão/variável) nem do propósito da carta de planificação.

Posteriormente realizaram a actividade prática: - cada criança largou o carro em uma das pistas, a educadora mediu a distância percorrida e solicitou às crianças que marcassem, com um círculo, a distância onde o carro tinha parado. Mais uma vez, a participação das crianças foi muito limitada, e a educadora foi muito directiva, pelo que a actividade se revestiu de um carácter demonstrativo.

Depois, ajudou as crianças a compararem as observações com as previsões que tinham feito anteriormente, e fez, de seguida, uma sistematização da actividade, tal como aqui descrevemos:

- Ed – Então a distância percorrida pelos carros, depende de quê?
C – Uhm...
Ed – Então, quanto mais liso, mais quê? Maior a dis...
C – Distância.
Ed – Certo, quer dizer que a distância percorrida pelos carros numa superfície depende da sua rugosidade. E a rugosidade o que é? O que é a rugosidade?
C – É rugosa.
Ed – São os altos e os ...
C – Baixos.
Ed – Então estes altos e baixos o que fazem aos carros? Fazem os carros andar, parar, travar?
C – Travar.
Ed - Travar, não é? Olhem esta rugosidade...faz deslizar ou parar os carros?
C – Travar.
Ed – É assim ou não é?
C – É. (em unísono)
Ed – Os carros percorrem maiores distâncias nas superfícies rugosas ou lisas?
C – Uhm...
A educadora repete a questão.
C – Rugosa.
Ed – Na rugosa?
C – Lisa.
Ed – Então, é na lisa não é? Olhem para as pistas: - andou mais nas superfícies lisas.
...
Ed – Então diz-me onde os carros deslizam mais.
C – Na relva.
Ed – Na relva? Ora vê.
C – Na vermelha.
Ed – A vermelha é lisa ou rugosa?
C – Lisa.
Ed – Então é nas superfícies lisas que os carros percorrem menores ou maiores distâncias.
C – Maiores.
Ed – Achas que a distância percorrida pelos carros nesta pista é a mesma? (aponta para a de pedras)

C – Não.
 Ed – É maior ou menor?
 C – Menor.
 Ed – É porque será?
 C – Porque tem pedras.
 Ed – O que fazem as pedras?
 C – Fazem travar.
 Ed – Pois é, por causa dos altos e baixos.
 Ed – Então a distância percorrida pelos carros depende da rugosi...
 C – ...dade.
 Ed – Rugosidade de quê?
 C – Das pedras.
 Ed – Rugosidade das pistas.
 ...
 Ed – Estivemos a ver superfícies lisas e rugosas. As rugosas o que oferecem?
 C – Faz parar.
 Ed – Faz parar, isso chama-se atrito. Todos repitam, atrito...
 C – Atrito (todas)
 Ed – O atrito não deixa andar, trava, oferece resistência.

No episódio anterior torna-se evidente que as perguntas da educadora eram questões fechadas, frequentemente, em formato de resposta quase concluída em que o processo de relacionamento, reflexão e associação de ideias das crianças era pouco propício, pelo que muitas vezes as respostas das crianças a estas perguntas eram breves e pouco reflectidas. Muitas vezes a educadora avançava, directamente com a resposta ou com sugestões sincopadas, que induziam a resposta, põe exemplo “dis” para “distância”; “rugosi” para “rugosidade”.

Destacamos a preocupação da educadora em utilizar as palavras-chave associadas a esta actividade, como por exemplo: atrito, travar, resistência, distância, etc.

Por último, realizaram a actividade de avaliação, que consiste em realizar, com as crianças, um jogo de dados que permite debater o resultado da combinação de dois factores: o “tipo de calçado” e o “tipo de piso”. Um dado apresenta seis imagens de diferentes tipos de calçado (ex: botas de montanha, patins de gelo, chinelos, galochas, ...) e outro dado apresenta diferentes tipos de pisos (ex: terra batida, gelo, pedras...). Depois de lançar os dados, as crianças devem apresentar as suas ideias sobre o tipo de calçado ser ou não adequado para um determinado piso.

As crianças realizaram a actividade, embora mostrassem algum cansaço e desinteresse. Nesta altura a educadora pediu ajuda a uma das investigadoras, referindo que: “não me sinto muito à vontade para fazer a actividade de avaliação”.

Torna-se claro que a educadora assumiu um papel muito directivo, lançou uma catadupa de questões às crianças e muitas vezes não lhes dava tempo para reflectir sobre a

resposta a dar, precipitando-se na sua apresentação.

Por outro lado, devido ao número reduzido de crianças, e ao facto de todas serem confrontadas com as mesmas questões a actividade tornou-se muito repetitiva.

Tudo isto poderá justificar o fraco envolvimento das crianças que se limitavam a esperar pelo que a educadora lhes dizia para fazer, sem evidenciar qualquer curiosidade relativamente a qualquer aspecto relacionado com o processo.

No final da actividade, na reflexão realizada, a educadora assumiu: “bom, tenho poucos conhecimentos de física, e isto é física.”. Referiu que considera a actividade demasiado longa e a este respeito acrescentou:

Trouxe menos crianças e utilizei menos pistas. Acho que está [a actividade] um pouco longa, é muito tempo para o poder de concentração das crianças; mesmo assim, já estavam aflitos com o intervalo. Por isso, reduzi os materiais; eles cansam-se, gostam e sempre fica alguma coisa, mas, de facto, é muito extensa. De qualquer forma eu gosto de dar continuidade e termos de continuar a utilizar estes termos.

Por último, perguntamos à educadora: “Considera que a actividade se enquadra numa perspectiva CTS? Justifique” Ao que esta respondeu:

Sim, claro que sim; hoje em dia está tudo interligado, a ciência e a tecnologia estão presentes na forma como se fazem os carros e as estradas. Nós temos de formar cidadãos activos, capazes de tomar opções e a ajudá-los a reflectir em relação à postura que os outros tomam e à sociedade. Foi isso que fizemos. Aqui, com os meninos, abordamos aspectos ligados com a sociedade, com a família, utilizamos exemplos do dia-a-dia deles e da sua realidade próxima. Uhm... Sim, penso que sim, tudo está interligado.

No portefólio, relativamente a esta actividade a educadora escreveu:

No dia seguinte, fomos ao recreio sistematizar as aprendizagens feitas, experimentando o carro nas diferentes superfícies do recreio....as crianças tiveram oportunidade de experimentar e medir a distância percorrida pelo carro em lugares significativos e reais, e assim, confirmar ou modificar as suas ideias e construir conhecimento científico mobilizável para situações do quotidiano e capaz de evoluir para patamares cada vez mais elevados.

...

aproveitei esta situação para que as crianças envolvidas desenvolvessem a comunicação, explicitassem os seus conhecimentos e estes passassem a ser conhecidos e partilhados por todo o grupo, fazendo da escola um verdadeiro espaço de conhecimento e cultura.”

Na segunda sessão observada foi realizada a actividade “Loto dos materiais” inserida na temática “Materiais e objectos”; foi realizada na sala dos computadores, por nove crianças seleccionadas aleatoriamente pela educadora.

Começou com a contextualização; tal como o previsto no guião; recorreu a objectos da sala feitos de materiais diferentes e desafiou as crianças a descobrir qual é o “material estranho”, em que numa sequência de quatro, três são feitos do mesmo material e um de material diferente.

No entanto, nesta fase, a educadora podia ter realizado diferentes combinações de objectos/materiais e não ter utilizado apenas objectos de plástico e madeira, pois tornaria esta fase mais enriquecedora. Por outro lado, esta alternativa ter-lhe-ia permitido questionar as crianças sobre as características dos objectos que as levam a identificar e distinguir os materiais de que são feitos.

De seguida, referiu que tinha uma “surpresa” e mostrou às crianças as amostras dos diferentes materiais do *kit* de recursos. Pediu-lhes que manuseassem as amostras e que identificassem os materiais de que eram constituídas. A seguir, descrevemos a situação:

Ed – Então esta amostra é desta família dos plásticos?

C – Sim.

Ed – E este é igual?

C – Não.

Ed – Então, este é o quê?

C – Tecido.

Ed – Pois, muito bem. E já sabem que há muita variedade de tecidos, mais finos e mais grossos, mais macios e mais ásperos.

...

Ed – Então esse é de quê?

C – É de balão.

Ed – De balão? É de borracha?

C – É.

Ed – Então temos aqui vários materiais iguais ou diferentes?

C – Diferentes.

Ed – Porquê?

C – Porque um é plástico e outro borracha.

Ed – É como os nossos brinquedos, também são feitos de diferentes materiais. Então este?

C – Este é de madeira.

Ed – E este?

C – Este é de vidro.

Ed – E este?

C – Este é cartão.

Ed – E mais este?

C – Esse é de ferro.

Ed – Mais ou menos. É de metal.

C – Metal.

Ed – E este, este é difícil, vamos pensar.

C – Uhm...
Ed – Usamos no calçado, nos cintos e nas carteiras. O que é?
C – É o couro.
Ed – Couro ou pele. E este?
C – É plasticina.
Ed – Plasticina? Como é a plasticina? É dura?
C – Não.
Ed – Então? O que podemos fazer com a plasticina?
C – Bonecos.
Ed – Porque a podemos moldar. Esse também se pode moldar?
C – Não.
Ed – Então, o que é?
C – É cor-de-rosa.
Ed – E o que é? Que material é?
C – Uhm...
Ed – Para que serve?
C – Uhm...
Ed – Serve para fazer as canecas, os pratos. Só que às vezes está pintado.
C – Uhm...
Ed – É...
C – É de tijolo.
Ed – E os tijolos são feitos de quê?
C – De cimento.
Ed – Não esses são blocos. Os tijolos são de barro.
C – De barro.

As crianças conseguiram identificar bem os materiais; mostraram mais dificuldade no caso do barro e da pele. A educadora procurou vários exemplos de objectos, do dia-a-dia das crianças, construídos com esses materiais, para as elucidar.

Depois, distribuiu uma amostra dos diferentes materiais a cada uma das crianças e solicitou-lhes, novamente que o identificassem.

A educadora optou por não pedir às crianças os registos da actividade e passaram à fase prática. Começou por mostrar a caixa do loto e explicou às crianças em que consistia o jogo, referiu que cada criança tinha uma base dos diferentes materiais que tinham identificado e que tinham várias peças com objectos feitos desses materiais, e que essas peças deviam ser colocadas nas bases correspondentes.

Apresentamos seguidamente um excerto correspondente a esta fase da actividade:

Ed – O que é isto?
C – Uma galinha.
Ed – Feita de quê?
C – Fios.
Ed – E que mais?
C – Fios.
Ed – Fios e tecidos. De quem é? Quem é que põe o dedo no ar?
C – Eu (a criança que tem a base correspondente identifica-se)
Ed – E esta cantarinha? Do que é?

C – É de barro. (várias)
 Ed – Muito bem. Vai para onde?
 C – Para ele. (as crianças apontam para o colega que tem a base desse material)
 Ed – E este?
 C – É a chave.
 Ed – E de que material é a chave?
 C – De ferro.
 Ed – Como dissemos que se chamava este grupo de materiais?
 C – Uhm...
 Ed – Me...
 C – Metal, é para ali. (a criança aponta para a base correspondente)
 Ed – E este comboio?
 C – Madeira.
 Ed – Quem tem a madeira?
 C – Ali, ali.

Apesar de ter colocado questões oportunas às crianças, centrou muito a actividade na identificação dos materiais. Poderia ter melhorado a exploração sobre as características e origem dos mesmos.

É evidente que a educadora poderia ter preparado melhor a actividade e, nesse caso, talvez, tivesse conseguido maior nível nesta área.

No final da actividade prática, a educadora, também optou por não fazer os registos. Em diálogo, fizeram uma síntese da actividade, como testemunha a seguinte transcrição:

Ed – Então concluímos que há muitos materiais di...
 C – Diferentes. (em coro)
 Ed – Muito bem, e esses materiais servem para fazer muitos objectos, não é?
 C – Sim.
 Ed – Porquê?
 C – Porque sim.
 Ed – Mas porque será?
 C – Uhm...
 Ed – Depende da utilização que queremos dar aos objectos, não é?
 C – É.
 Ed – Agora, que é altura de muitos brinquedos, quando forem com a mãe às compras já sabem quais os materiais que devem escolher, certo?
 C – Sim.
 Ed – Pois, porque há materiais mais adequados para os brinquedos do que outros, não há?
 C – Sim.
 Ed – Agora já sabem dizer à mãe que isto é de borracha, isto é de tecido, aquilo é de pele, aquilo de tecido, etc. Por exemplo se comprarem uma boneca de barro vão brincar com ela como brincam com uma de borracha?
 C – Não. (em uníssono)
 Ed – Porquê? O que pode acontecer à boneca de barro?
 C – Parte-se.
 Ed – E a de borracha?
 C – Não.

Ed – Pois claro que não.

Fica evidente a preocupação da educadora em estabelecer a relação da actividade com o dia-a-dia das crianças, para as alertar para a diversidade de materiais e de brinquedos que têm à disposição.

Na actividade de avaliação: - as crianças tinham duas “rodas da sorte”, subdivididas em 9 sectores. A roda dos materiais, revestida com os 9 materiais em jogo e a roda dos objectos, ilustrada com 9 objectos diferentes (camisa, garrafa, boneca, chave, moeda, escova, cadeira, bola, sapato); as crianças fizeram rodar as duas rodas, identificavam o material e o objecto e tinham de justificar se o objecto em causa poderia, ou não, ser feito daquele material.

Consideramos que o tempo destinado a cada uma das fases foi adequado. No entanto, o facto de permitir a manipulação de todos os materiais por todas as crianças acabou por tornar a actividade extensa e por vezes monótona para as crianças que tinham de esperar pelos colegas.

Então, neste momento, devido ao adiantado da hora só participaram na fase de avaliação quatro crianças, as restantes foram para o intervalo. Para terminar, a educadora solicitou a algumas crianças que fossem à sala de actividades encontrar objectos constituídos por diferentes materiais, como por exemplo, borracha e tecido.

No fim desta actividade, a educadora referiu que:

... que esta actividade se insere no tema, Ciência-Tecnologia-Sociedade. Eles começam a aperceber-se que os objectos que usamos de manhã, à noite são feitos de diversos materiais. E realmente, desta forma estamos a prepará-los para a vida e a reflectir sobre a sociedade de consumo; estamos também a prepará-los para seleccionar e decidir.

No que respeita à actividade, acho que é um pouco extensa para estas crianças.

Relativamente à minha exploração da actividade, sinto que tenho algumas limitações, ainda tenho muito que aprender, preciso de mais tempo para estudar os guiões. Isto é como tudo: - agora estou numa fase de latência, agora vou aprofundar e provavelmente na próxima já me vou sentir melhor.

Considerou a actividade extensa e nesse sentido sugeriu que se utilizassem menos objectos referentes a cada material, e com coerência mencionou: “Acho que é muito extensa. Os registos, optei por não os fazer; pareceu-me muito cansativo para as crianças. Penso que poderíamos diminuir ao número de objectos; em vez de usar seis usar apenas quatro em cada base, por exemplo. Para não tirar aos materiais tirava ao número de amostras”. Esta ideia foi referida na reflexão realizada no fim da sessão e também no portefólio da educadora D.

Comparativamente com a actividade anterior anotou: “esta [actividade] é mais sensória, a outra envolve mais conceitos, aqui é só mais a utilização dos sentidos para identificarem os materiais. Mas senti-me bem, embora a preparação pudesse ter sido melhor da minha parte, pelos motivos que já referi... com o tempo chegamos lá!... para já é tudo um bocado desconhecido”.

Tal como referimos anteriormente, houve momentos que pareceu claro que a educadora não preparou devidamente a actividade, como, aliás, ela própria acabou por reconhecer.

Na terceira sessão observada realizaram a actividade “Deixem-me atravessar”, inserida na temática “Forças e Movimentos”. A educadora solicitou a participação de quatro crianças, escolhidas aleatoriamente.

A educadora deu início à actividade e colocou, na mesa, quatro copos, meados, com os diferentes tipos de líquidos. Solicitou a uma crianças que mexesse os líquidos e questionou-a, como mostra o seguinte excerto do diário do investigador:

Ed – Eles mexem-se todos da mesma maneira?

C – Não.

Ed – Então?

C – Uhm...

Ed – Esse mexe-se bem? (a educadora aponta para o copo que tem champô)

C – Não.

Ed – Experimenta com este. (dá-lhe o copo que tem água) Qual é o que se mexe melhor?

C – Uhm...

Ed – Vá experimenta nos dois ao mesmo tempo.

C – É na água.

Ed – Na água, então são di...

C – Diferentes.

Ed – E porque se mexe melhor na água?

C – Porque é fofinha.

Ed – É fofinha? E que mais?

C – Uhm...

C – É mole.

C – É fininha.

Ed – Então com a colher vamos ver qual dos líquidos é que escorre mais depressa. Deixa cair os líquidos ao mesmo tempo. Qual é que vai mais rápido? Qual é que corre melhor?

C – A água.

Ed – Porquê?

C – Porque é mais levezinha.

Ed – E mais?

C – É fininha.

C – Porque a água é diferente.

C – Porque não é muito pesada.

Ed – Pronto, todos vão mexer em todos os líquidos.

Verificamos que a linguagem utilizada pelas crianças não é a mais correcta. No entanto a educadora nesta altura, optou por não introduzir o termo “viscosidade”, utilizou-o mais adiante.

Deu oportunidade às outras crianças de experimentarem e depois pediu-lhes que colocassem os líquidos por ordem, de acordo com a facilidade com que os mexiam com a colher. Seguidamente, solicitou-lhe que identificassem os líquidos. Esta situação enquadra-se no seguinte excerto:

Ed – Coloquem lá no lugar... Pronto. Agora vamos ver: - este o que é? (a educadora levanta o copo que tem água)

C – Água. (todas)

Ed – E este? (a educadora mostra o copo com líquido azul?)

C – É o líquido.

Ed – Para quê?

C – Para lavar a roupa.

Ed – é igual a este? (pega no copo que tem o líquido verde)

C – Não, esse é para a loiça.

Ed – E o amarelo?

C – É para tomar banho.

C – É para lavar o cabelo.

Ed – Muito bem, é o mais difícil de mexer, não é? Porquê?

C – Para ficar em cima do cabelo.

Ed – E a água?

C – Não.

Ed – Escorre bem, não é? Porquê?

C – Porque é fininha.

Depois de repetirem a identificação dos líquidos, a educadora mostrou o *kit* de recursos, aproveitou esta situação para introduzir vocabulário-chave, como seguidamente descrevemos:

Ed – Temos aqui uns tubos.

C – Uns tubos com isto. (a criança aponta para os líquidos)

Ed – Exactamente. E estes tubos têm um berlinde lá dentro.

C – O berlinde é para quê?

Ed – Pois, espera aí. Vocês já mexeram nos líquidos e chegaram à conclusão que uns se mexem melhor do que outros, certo?

C – Sim (todas)

Ed – Vocês disseram que a água era mais leve, mais fofinha e mais fininha. Há líquidos que são mais viscosos do que outros.

C – É o amarelo.

Ed – Pois quer dizer que são mais grossos. É como o mel que têm lá em casa.

C – Eu tenho.

C – Não sai da colher.

Ed – Pois, esses líquidos são mais viscosos; depois temos outros que são menos viscosos, por isso é que escorrem melhor. Agora vão pensar: - aqui

dentro está um berlinde e eu quero saber em que tubo é que o berlinde consegue descer mais rápido?

C – No amarelo.

C – Não, é aqui.

Ed – Aqui é o quê?

C – É a água.

Ed – Então e porque dizes que é na água?

C – Porque é fofinha.

Ed – E onde é mais difícil o berlinde andar?

C – No amarelo.

Ed – Porquê?

C – Porque é muito pesado.

Ed – Como é que eu disse? Que era muito...

C – Muito...

Ed – Muito viscoso.

C – Viscoso.

Ed – Exactamente. Então onde é que vocês pensam que o berlinde vai andar melhor? Vou dar uma folha para fazerem os registos.

As crianças continuaram a utilizar os termos “leve”, “fofinha”, “fininha” para a água e “pesado” para o líquido amarelo. Foi clara a preocupação da educadora em introduzir o termo “viscosidade”, apesar de, também, ter utilizado outros termos, não muito adequados para a situação, como por exemplo “grosso”.

De seguida questionou as crianças sobre qual seria a ordem com que os berlindes chegavam ao fundo dos tubos, e pediu-lhes que registassem as suas ideias na folha de registos, desenhando um berlinde em cada tubo nas posições relativas à sua velocidade de queda.

Verificamos que, nesta altura, as crianças tiveram muitas dificuldades em expressar as suas ideias, pelo que a fase de registos teve de ser muito orientada pela educadora. Julgamos que as crianças não entenderam o alcance da questão “qual seria a ordem com que os berlindes chegaram ao fundo?”, podia melhorar a questão tornando-a mais adequada às crianças, por exemplo: “O berlinde está a cair à mesma velocidade nos 4 tubos?”; “Em qual dos tubos cai mais depressa o berlinde?”; “Qual seria o tubo em que o berlinde chegava mais depressa ao fundo?”.

Posteriormente, clarificou a necessidade de organizarem a actividade para saberem se as suas ideias estavam ou não correctas. De seguida fez referência a aspectos relativos à natureza do conhecimento científico; referiu que a experiência que iam fazer era muito séria e por isso tinha de planificar muito bem a trabalho. Fez a analogia com o trabalho dos cientistas e pediu-lhes para terem cuidado ao realizar a actividade.

Introduziu a carta de planificação referindo: “na nossa experiência há coisas que vamos mudar, há outras que vamos medir e outras que tem de ser iguais, como já vimos. Para

não nos esquecermos vamos por aqui os cartões”. Seguidamente, reproduzimos o episódio que descreve o preenchimento da carta de planificação:

Ed - Então o que vamos mudar?

C - Isto.

Ed - Os líquidos, certo?

C - Os líquidos.

Ed - Qual é o cartão que representa os líquidos?

C - Este (a criança aponta para o respectivo cartão)

Ed - Então põe lá no sítio. E o que vamos medir?

C - Uhm...

C - Os paus.

C - Os tubos.

Ed - Vamos medir os tubos ou vamos medir o tempo?

C - Sim.

Ed - O tempo que quê?

C - Que os berlindes demoram mais a chegar.

Ed - Então vamos encontrar o cartão que diz isso.

C - É este.

C - Este.

As crianças apontam para vários cartões.

Ed - Pensa, com o que é que medimos tempo?

C - Com...

Ed - Com o quê?

C - Com...

Ed - Com o quê? São horas, olhamos para o quê?

C - Para o relógio.

Ed - Pois, então medimos o tempo que demora com o relógio.

C - É este. (a criança coloca o cartão no lugar correcto)

Ed - E o que é que vai ficar igual?

C - Os paus.

Ed - Os tubos. Mas vamos fazer a leitura deste cartão. Este tubo é menos quê? (a educadora pega no cartão e mostra-o às crianças)

C - Grande.

Ed - E queremos um tubo menor do que o outro?

C - Não.

Ed - Então os tubos têm de ser todos iguais; por isso é que este está riscado.

A seguir a largura. Está riscado o quê?

C - O...

Ed - O mais largo. E a seguir, o que quer dizer esta inclinação?

C - Quer dizer que se estão a tombar.

Ed - Então temos de os virar a todos na mesma posição e ao mesmo tempo. Quando eu disser, isso vai ser muito importante, certo?

C - Sim.

Ed - E agora a seguir, o berlinde. Qual é o material do berlinde? Já sabem que há materiais quê?

C - Diferentes.

Ed - Quais?

C - Vidro.

C - Papel.

C - Pele.

Ed - Pronto, tínhamos materiais diferentes!... Aqui está a dizer que o material

do berlinde tem de ser sempre o mesmo, não é?

C – É.

Ed – E qual é o material do berlinde?

C – De vidro.

Ed – Exactamente. E também tem de ser do mesmo tamanho, como mostra este cartão. Por isso é que o mais pequeno está riscado, quer dizer que tem de ser todos do mesmo...

C – Tamanho.

Ed – Pronto. Para tirarmos as nossas dúvidas temos de ser cientistas.

Mais uma vez é evidente alguma analogia com o trabalho dos cientistas. Realizaram a actividade experimental. Nesta fase as crianças mostraram muito entusiasmo; todas manipularam os tubos à medida que a educadora os questionava, como seguidamente se constata na conversa que se transcreve:

Ed – Então qual é o primeiro a chegar ao fundo?

C – A água.

Ed – E a seguir?

C – O amarelo.

Ed – Qual é o último a chegar?

C – O amarelo.

Ed – Como é que vai o amarelo?

C – Vai muito devagarinho.

Ed – Porquê?

C – Uhm...

Ed – Como era o líquido amarelo?

C – Uhm...

Ed – Porque será?

C – Porque sim.

Ed – Porque sim? Era difícil de mexer?

C – Era duro.

Ed – Era viscoso, não era?

C – Era.

Ed – Então quer dizer que os líquidos viscosos são difíceis de mexer. Então quanto mais viscoso mais rápido anda o berlinde, é?

C – Não.

Ed – Então qual era o menos viscoso?

C – A água.

Ed – E como andou o berlinde?

C – Rápido.

Ed – Então quanto mais viscoso é o líquido mais devagar andam os objectos. Os objectos atravessam da mesma maneira os diferentes líquidos?

C – Não.

Ed – Os objectos movem-se da mesma maneira nos diferentes líquidos?

C – Não.

Ed – Então?

C – Uhm...

As crianças apesar do entusiasmo que atrás referimos, estavam pouco concentradas na

actividade e não respondiam às questões que a educadora colocou. Torna-se claro que apesar da insistência da educadora as crianças não conseguiram relacionar a viscosidade dos líquidos com o tempo de queda dos berlindes. Consideramos, porém, que é incorrecta a formulação da pergunta colocada pela educadora “Qual é o primeiro a chegar ao fundo?”. Certamente que as crianças responderiam com correcção se a pergunta tivesse sido: “Qual é o tubo onde o berlinde chega primeiro ao fundo?”. Deste modo, ficava desfeito o equívoco que a pergunta inicialmente contém. Mesmo assim, a educadora tentou que as crianças adoptassem uma linguagem mais correcta para classificar os líquidos. No entanto as crianças foram resistentes e utilizaram a mesma linguagem durante toda a actividade.

Para clarificar as ideias das crianças a educadora virou os tubos e solicitou que observassem o percurso dos berlindes. Depois pediu-lhes que registassem as observações e que comparassem com as ideias iniciais, mais uma vez, esta tarefa teve de ser muito acompanhada e orientada pela educadora, pois as crianças mostraram bastantes dificuldades e algum cansaço.

Por último, realizaram a actividade de avaliação, de acordo com o previsto no guião, ou seja, o cartão de conceitos apresenta uma imagem que ilustra quatro crianças a despejar os líquidos experimentados num plano inclinado, as crianças tinham de explicar aos colegas se os líquidos escorrem todos à mesma velocidade. Nesta fase, responderam rapidamente a ordem de chegada dos líquidos à meta mas sem explicarem porquê; entretanto, a educadora deu a actividade como finalizada, pois as crianças mostravam muito cansaço e já era hora do lanche.

Comparativamente com as actividades anteriores, foi evidente a preocupação da educadora que se mostrou bastante à vontade na exploração da actividade e que utilizou sempre os termos cientificamente correctos, salvaguardando a situação equívoca a que aludimos.

A este respeito, na reflexão realizada no final da actividade, referiu:

Senti-me bem na realização desta actividade, embora ache sempre que estou pouco preparada, mas de uma maneira geral acho que correu bem.
Sinto-me cada vez mais liberta e mais à vontade!... é o deixa acontecer e a partir daí pegar no que eles dizem e nos porquês. Temos de dar o salto e pô-los a falar e a organizar-se, a fazer registos, isso tudo, têm de ir criando as suas aprendizagens, mas claro, não se pode aprender tudo de uma vez; isto é por camadas, há a tal Zona de Desenvolvimento Proximal. E as coisas vão indo...

As ideias expressas anteriormente foram reforçadas no portefólio da educadora

colaboradora D, quando escreveu: “nesta actividade já estivemos mais soltos, foi muito mais participativa e do agrado das crianças. Senti-as muito empenhadas e sem pressas, estavam totalmente entregues à actividade”. Apesar desta afirmação da educadora, anteriormente, já tínhamos transcrito situações em que o cansaço e desconcentração das crianças foi evidente.

Acrescentou, na reflexão, que: “nesta actividade não alterava nada. O material é fácil de ter na sala, e eles estavam muito entusiasmados. O facto de eles mexerem e experimentarem é muito bom; seria um bom material para termos na sala”.

Na reflexão, sublinhou, ainda:

Embora, eu ache que tudo isto deve ser enquadrado em projectos emergentes dos meninos, o que não aconteceu neste caso, foi tudo um pouco “colado”. Mesmo ao nível do MEM gosto que sejam eles a colocar as questões; as actividades nessa altura têm outra trajectória. Agora, aqui, e nesta situação, foi diferente logo também se é mais directiva. Mas as pessoas também vão aprendendo; quando as coisas são novas as pessoas tem tendência a ser mais directivas, quando começam a controlar mais os termos já não são directivas; eu vejo pela minha experiência, coisas que eu controlo muito bem dou mais espaço, coisas que eu não controlo tão bem já não os deixo tanto à vontade. E talvez também o grupo. Este grupo não se pode deixar muito, divagam muito, todas as actividades têm de ser muito orientadas.

A situação descrita, parece, de certa forma, explicar a postura assumida pela educadora nas actividades anteriores, especificamente na primeira sessão observada que assumiu um papel muito directivo e julgamos que revela pouca coerência no aspecto analítico porque ora afirma o empenhamento das crianças ora considera que “foi tudo um pouco colado”.

Portefólio

O portefólio foi entregue na última sessão do PF. Sobre o mesmo, a educadora colaboradora D mencionou: “a execução deste trabalho constitui para mim um instrumento de auto-formação, permitindo-me analisar as minhas práticas e melhorá-las”. Nas descrições que se seguem, vamos referir-nos, essencialmente, ao desenvolvimento do PF e seu impacte nas práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora D, uma vez que as anotações/reflexões apresentadas para cada uma das actividades realizadas já as referimos anteriormente e ao longo das três sessões observadas.

A educadora começou por se referir à importância do PF, da forma que passamos a citar:

Na minha opinião, a formação em ciências é um instrumento muito útil para todos os profissionais de educação de infância. Ajuda-nos a desenvolver e melhorar métodos e técnicas de trabalho, a reflectir e a fundamentar as nossas práticas. Esta fundamentação, alicerçada na actualização dos conhecimentos científicos e didácticos ao nível do pré-escolar vem permitir-nos fazer um trabalho verdadeiramente cultural, como se espera da escola.

No decorrer do PF foi evidente, no caso da educadora D, a necessidade que sentia de formação na área das ciências. Por isso, em várias situações confessou: “sinto que tenho falta de conhecimentos nesta área; foi por isso que fiz a formação, porque senti que precisava, e confesso que tive até um pouco de receio; sei que preciso, que não domino, mas quero passar a perceber, quero passar a dominar”. Também reconheceu que as actividades que desenvolvia até então, não eram actividades práticas/experimentais, apesar de muitas vezes serem designadas como tal e assim referiu:

tanto a educadora como as crianças, foi a primeira vez que fizeram um trabalho no âmbito das ciências experimentais. Já tínhamos feito várias “experiências”, mas agora posso dizer, que não passariam de experiências sensoriais. Não havia um registo das ideias prévias ou das possíveis hipóteses, estudo de variáveis e não havia carta de planificação. Posso dizer que educadora e crianças estão a dar os primeiros passos no desenvolvimento da literacia científica; estão a ficar sensibilizados e motivados para a importância destas abordagens, e penso que no futuro, todos juntos, iremos fazer o percurso necessário, de quem parte do início, para chegar a bom porto.

No que respeita ao PF, indicou, como aspectos mais positivos:

- (i) estas actividades tornar-se-ão, com o tempo, familiares da criança tal como o desenho e a colagem. As crianças, se o ambiente for facilitador de tais aprendizagens, acederão a elas com toda a naturalidade sem sentirem que estão a fazer algo orientado num determinado tempo, que não é necessariamente o tempo delas. Sentirão, sim, que são apoiadas nas respostas que procuram algo que as questionou; quando isto acontecer poderemos dizer que estamos no bom caminho.
- (ii) veio realçar a importância de promover práticas intencionais e sistemáticas, quanto a mim cruciais para se operarem verdadeiras aprendizagens, mas pouco usuais no pré-escolar. As sugestões de trabalho nestas aéreas também são muito importantes e há falta, no mercado, de material como o da formação, com rigor científico para o pré-escolar.
- (iii) Pronto, estou a iniciar esse percurso. Agora gostei muito da formação; não foi a melhor altura para mim, início de ano, mudança de agrupamento, mas enfim, vou fazendo. A partir do momento que as coisas comecem a ser mais uniformes e, depois de termos a formação, pode ser que comecemos a desenvolver estas actividades desde cedo. Então aos cinco anos eles farão actividades como fazem um desenho ou outra coisa qualquer; agora há que abrir o espírito para isso, montar o canto das ciências como estão os outros cantos, onde os meninos vão, mexem, experimentam e estão. Só quero

acrescentar que, para mim, também é importante haver materiais e haver pessoas auxiliares e toda uma orgânica a trabalhar para esse fim.

A educadora D, no seu discurso, tornou claro a sua consciência de que há muito para fazer no âmbito da educação em ciências. Reconhece as suas limitações e acrescenta que necessita de tempo para por em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do PF. A este respeito, na entrevista realizada após o preenchimento do questionário VOSTS, referiu:

Acho que ainda estamos na “pré-história” a fazer muita coisa; estamos agora a despertar, não por culpa nossa mas de todo o sistema, mas mais vale tarde que nunca, e estamos a dar agora os primeiros passos. Nas localidades mais isoladas ainda é pior, os educadores também tem estado muito isolados, agora acho muito bem que o ME aposte na formação e no apoio aos jardins-de-infância.

Ainda, neste sentido, no final da segunda sessão observada disse: “a formação é como uma rampa de lançamento. Agora temos de percorrer um longo caminho que ainda falta. Foi tudo muito positivo e vou tentar fazer o melhor; acho que vou conseguir implementar a área das ciências na sala... só preciso de algum tempo”.

Também neste contexto, transcrevemos a seguinte ideia expressa no seu portefólio:

para chegarmos a bons resultados, a aprendizagens verdadeiramente significativas, teremos que fazer este trabalho de retaguarda, de preparação, de ensaio, para então “voáremos” mais alto, com mais autenticidade e veracidade na educação. As mentalidades e os comportamentos levam sempre algum tempo a mudarem-se, mas se a mudança for para melhor, que é o caso, vale a pena o esforço e o tempo de espera.

Como aspectos menos positivos do PF, sublinhou: “[a formação está] muito concentrada num espaço de tempo tão curto. Penso que deveria ter sido mais espaçada no tempo o que a optimizava ainda mais”. Mesmo assim, mencionou que os recursos deviam ser construídos pelas próprias educadoras. Transcrevemos a sua ideia, nesta perspectiva:

achei a formação muito boa; talvez devesse aprofundar questões da didáctica, mais da direcção dos educadores, mas esse é um percurso que temos de fazer todos. A elaboração dos guiões e dos materiais devia ser feita por nós, na sala, ao longo do ano. Temos de mudar esta situação. Ao fim ao cabo, é completar a educação das crianças. Devemos ser nós a apanhar os projectos emergentes dos meninos.

Questionário de avaliação do PF

Este questionário, adaptado dos estudos de Vieira (2003), foi preenchido após o PF e contempla 19 questões organizadas em quatro partes.

Na parte I do referido questionário, sobre diferentes aspectos do desenvolvimento e concretização do PF, a educadora colaboradora D, e relativamente a cada uma das fases de formação contempladas, apresentou a seguinte opinião:

(i) na 1ª fase de levantamento das suas opiniões sobre a educação em ciências no pré-escolar referiu: “a fase de levantamento é sempre importante, é como fazer o ponto da situação, e a partir dessa leitura desenvolver ou adaptar o programa”;

(ii) na 2ª fase de sensibilização para a necessidade e importância da educação CTS considerou: “a sensibilização também é muito importante, nada sairá bem feito sem motivação e sensibilidade para as matérias”;

(iii) na 3ª fase relativa à (re)construção de conhecimentos sobre a educação CTS a educadora escreveu: “a fundamentação das práticas nas teorizações é sempre crucial num verdadeiro trabalho em educação”;

(iv) na 4ª fase respeitante ao estabelecimento de metodologias para a implementação de actividades de ciências numa perspectiva CTS mencionou: “é importante haver um “fio condutor” na orientação de actividades de ciências e nomeadamente numa perspectiva CTS que é nosso quotidiano”.

Quando questionada sobre qual destas fases foi mais importante (questão 2), respondeu: “são todas importantes e estão interligadas”.

Relativamente à sequência adoptada considerou que: “está bem-feita”; quanto à adequação das actividades de formação propostas e realizadas, apenas referiu que: “foi muito positiva e adequada”. Da mesma forma, no que respeita à adequação das estratégias de formação adoptadas, escreveu: “foi muito boa e organizada”.

Na questão 6 sobre a adequação do material de apoio fornecido anotou: “o material de apoio fornecido foi muito variado. De salientar os *kits* de trabalho feitos ao pormenor e com rigor científico”.

Na última questão da parte I do questionário, sobre a adequação do tempo de duração do PF considerou: “penso que seria mais rentável, ainda, se feita com mais tempo”.

A parte II do questionário destina-se a colher informação sobre a avaliação global do PF. Na questão 8 pretende-se que a educadora enumere, por ordem de importância, os cinco aspectos que manteria e os cinco que alteraria. Nesta questão a educadora não respondeu ao que se pretendia. Referiu que manteria todos os aspectos do PF e que acrescentaria: “um tempo de interacção, reflexão, troca de experiências e de ideias, de

cooperação com colegas de profissão que tivessem feito as actividades da formação”.

No que concerne ao seu grau de satisfação relativamente ao conteúdo do PF (questão 9), classificou-o como: “muito satisfatório”.

Na questão “10. Na sua perspectiva considera que é necessário acrescentar algo ao programa de formação? Justifique a sua opinião”, respondeu: “mais tempo para poder assimilar novos conhecimentos, reorganizar e reformular as minhas próprias concepções para construir novos conhecimentos e ajudar as crianças, também, a adquiri-los a partir das suas ideias prévias”.

A III parte do questionário inclui as questões 11, 12 e 13 e refere-se ao clima vivido durante o processo de formação. Na questão 11 a educadora colaboradora D classificou como “boas” as relações estabelecidas com as formadoras e com as colegas; o clima de trabalho, qualificou-o como “bom”.

Relativamente ao seu grau de satisfação face à actuação das formadoras (questão 12) considerou-o “muito bom”.

Quanto ao seu grau de envolvimento no PF (questão 13) referiu: “o meu grau de envolvimento no programa de formação foi médio por motivos de saúde, mas o programa foi muito bom, eu é que não tive “capacidades” para o aproveitar ao máximo”.

Na parte IV do questionário pretendemos conhecer a opinião da educadora sobre o PF em termos do seu valor e utilidade para as suas práticas didáctico-pedagógicas.

Assim, na questão 14.1., sobre a utilidade do PF para as suas práticas, a educadora apontou: “foi muito útil para melhorar as minhas práticas nesta área das ciências”. Na questão 14.2., respeitante à utilidade do PF para identificar eventuais mudanças a fazer nas suas práticas didáctico-pedagógicas, sublinhou: “estarei mais atenta a esta vertente das ciências, a valorizar as ideias prévias das crianças como rampa de lançamento para novos esquemas de conhecimento; a fazer cartas de planificação e possíveis materiais com as crianças”.

A opinião da educadora, sobre a avaliação do contributo do PF para articular as suas práticas desenvolvidas no âmbito das ciências e a educação CTS, foi: “muito bom, todo o programa de formação se insere na vertente das ciências e da educação CTS”.

Na questão “16. Considera que o programa de formação teve ou irá ter impacto nas suas práticas didáctico-pedagógicas? Explícite a sua opinião”, mencionou: “com toda a certeza que as minhas práticas serão influenciadas positivamente por esta acção. Gostaria de salientar que gostaria de fazer outra vez esta acção, pois já a saberia aproveitar muito melhor”.

Quando questionada sobre os aspectos que considera mais importantes para as suas

práticas didáctico-pedagógicas e que foram fomentados pelo facto de ter frequentado o PF, enumerou, por ordem de importância: (i) sensibilização às ciências; (ii) rigor científico/método científico; (iii) observações; (iv) registos; e (v) construção de conceitos.

A educadora colaboradora D considera como aspecto mais relevante a sensibilização às ciências, seguido do rigor científico. Salientamos que, várias vezes, se referiu à importância dos conhecimentos científicos para explorar a área das ciências, reconheceu que tem carência de formação nesse domínio e, portanto, esse aspecto constitui-se como um entrave à dinamização de actividades de ciências.

Na questão 18, em que lhe solicitávamos para referir os cinco aspectos que irá manter e os cinco que irá alterar, no desenvolvimento de futuras actividades com foco CTS, respondeu de forma análoga à questão 8. Ou seja, referiu que iria manter todos os aspectos, e que irá acrescentar: “a cooperação e reflexão conjunta, após a realização das actividades, em grande grupo”.

Torna-se claro que a educadora não respondeu ao que pretendíamos nesta questão, provavelmente, porque não a compreendeu.

Na última questão “19. Apresente comentários e sugestões que considere oportunos tendo em vista melhorar o programa de formação”, apontou: “a acção deverá ser mais espaçada no tempo, para as formandas terem tempo de assimilar os conhecimentos, reflectirem sobre eles e transportá-los para a prática”.

Tudo indica que o PF contribuiu para o desenvolvimento pessoal e profissional da educadora colaboradora D, pois esta considerou que a sua frequência na acção foi muito positiva, apesar de referir que gostaria de a “ter aproveitado melhor”, o que não aconteceu por motivo de doença, como se referiu oportunamente.

Por outro lado, torna-se evidente o impacto do PF nas suas práticas didáctico-pedagógicas, como expressou na questão 16, e no seu portefólio:

a formação foi muito importante pois ajudou-me, mais uma vez, a reflectir no papel crucial do educador no modo como as crianças fazem aprendizagens estruturantes e decisivas no seu desenvolvimento holístico. Esta reflexão aviva a responsabilidade da minha prática pedagógica que será inevitavelmente melhorada.

Eu estou com ideias e com perspectivas que me vou sentir mais à vontade. Neste momento ainda não. Porque ainda não organizei o espaço na sala, ainda não consegui introduzir o mapa de actividades, das tarefas, o diário de grupo, etc. Passo muito tempo a organizar as crianças. Por outro lado também é a primeira vez que estou neste agrupamento, é tudo de novo e muita coisa mudou. Mas acho que sim, que vou fazer actividades, estou com muita vontade disso; claro que poderei ter dúvidas, mas nessa altura contacto-vos.

O facto de reconhecer que no momento ainda não se sente muito à vontade pode ser um factor positivo, pois ao reconhecer as suas limitações, poderá fazer um esforço para alterar as suas práticas; aliás, como referiu que irá fazer num futuro próximo, usando um discurso categórico servido por um notável registo linguístico.

Perfil CTS

Traçamos o perfil da educadora D de acordo com os procedimentos seguidos para as outras educadoras.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

Relativamente à exploração das actividades práticas e experimentais, na maior parte das vezes, seguiu as orientações apresentadas no guião correspondente a cada uma das actividades. No que diz respeito a este aspecto, verificamos que houve grande evolução por parte da educadora, ou seja, na primeira actividade mostrou-se muito “presa” ao guião e às suas orientações; esta parecia a sua principal preocupação e não os processos e aprendizagens desenvolvidas pelas crianças como seria de esperar. Comparativamente, na terceira actividade realizada, apresentou-se muito mais “solta”, com capacidade de adaptar as actividades e estratégias às necessidades das crianças e mais centrada nestas e não nas orientações apresentadas no guião.

De qualquer forma, pelas evidências, tornou-se claro que a educadora necessita de mais tempo para se adaptar ao tipo de actividades/estratégia de ensino/aprendizagem propostas. Expressou este sentimento em vários momentos, no portefólio, como descrevemos anteriormente.

Recursos / Materiais Curriculares

No decorrer das actividades realizadas, a educadora D, utilizou alguns dos recursos explorados durante o desenvolvimento do PF e disponibilizados às educadoras.

Pelo descrito anteriormente, verificamos que a educadora considerou, estes recursos muito atractivos para as crianças e muito bem conseguidos, elaborados com grande rigor científico.

No entanto, referiu que seria importante, durante a formação, serem as educadoras, em colaboração com as crianças, a construírem os seus próprios materiais didácticos, e, a propósito, comentou que: “se o material tivesse sido elaborado por eles [crianças], e as actividades nascido dos seus interesses e motivações, as actividades iam crescendo com eles, o empenho e desenvolvimento teria sido diferente positivamente”.

Neste sentido manifestou vontade de começar a construir os seus recursos e criar a área

das ciências na sua sala de jardim-de-infância, apesar de, no momento, ainda estar muito preocupada com a organização global do espaço da sala.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

Durante todas as sessões observadas verificamos que existiu um clima de empatia entre a educadora e as crianças que realizaram as actividades.

Constatamos que, na primeira sessão, as crianças (apenas 3) se mostraram pouco participativas e muito inibidas nas respostas às solicitações da educadora, assumindo esta um papel muito directivo e transmissor. No entanto, na terceira sessão observada, as crianças e a educadora mostraram-se muito mais à vontade, participando com grande entusiasmo na actividade realizada.

Salientamos o facto de a educadora ter referido várias vezes que era complicado trabalhar com as crianças do seu grupo, pois, afirmou: "é um grupo com capacidades mas com grandes dificuldades no saber estar, o que lhes dificulta a optimização das potencialidades. São agressivos com os pares e, por vezes oralmente, com os adultos; teimosos e barulhentos". Não nos apercebemos desta situação, talvez porque as actividades foram realizadas com grupos pequenos de crianças, como tal, não nos foi possível detectar estes aspectos. De passagem informamos que, nalgumas regiões, se vulgarizou o uso de "plebeísmos" mesmo pelas crianças.

Por outro lado, como referiu anteriormente, a educadora, as actividades serviram também para trabalhar competências como a partilha de informações, o respeito como colegas e a comunicação, que terão certamente contribuído para a criação de um clima mais agradável.

5.2.5. Educadora E

Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS

Esta educadora colaboradora possui o Curso de Educadora de Infância que concluiu em 1984, na Escola Superior de Educação Paula Frassinetti, no Porto. Posteriormente, obteve a licenciatura quando fez o CESE em educação de Infância na Escola Superior de Educação de Bragança que terminou no ano de 2000 (ED7; ED8).

Frequentou uma acção de formação contínua na área das ciências (ED10). A respeito da mesma transcrevemos o seguinte episódio da entrevista:

ED10 – Foi uma acção de formação... ahm... pelo centro de formação, na altura ainda sediado aqui em Mirandela, a acção era "Estudo experimental das ciências – estudo de um ecossistema de Mirandela numa perspectiva de

ciência, tecnologia e ambiente”.

E11 – Importa-se de descrever um pouco o trabalho desenvolvido nessa acção?

ED11 – Portanto, esta acção era dada por dois formadores, abrangia os níveis de ensino todos, do pré-escolar ao secundário. O que se fez foi seleccionar um ecossistema que nos parecesse que podia ser intervencionado e de que maneira!... Depois cada nível de ensino implementou uma acção; também era uma oficina de formação. Tentamos ver desde o pré-escolar até ao secundário como é que seria tratado o tema nos diferentes níveis de ensino e até nas diferentes áreas curriculares, porque havia pessoas de físico-química, de matemática, etc. Foi muito importante para a minha formação.

Verificamos que a educadora E considera que a acção frequentada lhe permitiu o desenvolvimento de actividades no jardim-de-infância na área das ciências. Considerando-a muito importante para a sua formação.

Não teve experiência/contacto com crianças antes de terminar o curso (ED12). Após a sua conclusão começou de imediato a trabalhar: - primeiro num ATL, no Palácio dos Correios, no Porto; depois disso veio para o ensino oficial, porque foi colocada por concurso num jardim-de-infância público (ED13).

Relativamente às funções que desempenha, afirmou que gosta muito do que faz, embora sinta alguma desmotivação causada pela perda de autonomia que tem acontecido nos últimos anos. Apresentamos, seguidamente, o episódio que enquadra esta opinião da educadora colaboradora E:

E14 - Qual é o seu grau de satisfação em relação às funções que desempenha?

ED14 – É assim... ahm... em relação às funções que desempenho gosto muito de ser educadora de infância; na minha prática didáctico-pedagógica, naquilo que eu faço, eu gosto muito. Mas, pronto, há uma desmotivação a outro nível, profissional, de valorização, mais a avaliação... (risos)...

E15 – A que se deve essa desmotivação?

ED15 – A isso mesmo, a uma perda de autonomia; eu também acho que desde que iniciei o meu percurso profissional... as educadoras, ou pelo menos eu, sempre me organizei, sempre estruturei o meu trabalho de uma forma dinâmica, com projectos, com articulações, e hoje muitas vezes nós queremos conceber projectos, queremos dinamizá-los, queremos procurar as coisas e não temos autonomia para isso.

No que respeita ao trabalho que desenvolve na área das ciências manifestou:

E16 – Como se sente quando trabalha a área das ciências?

ED16 – É uma área que eu gosto, pronto. Sinto-me bem. É uma coisa que eu gosto de fazer, muitas vezes, pronto, há situações em que eu não estou completamente à vontade... ahm, pelo menos a mim surgem-me muitas dúvidas.

E17 – Essas dúvidas são no domínio dos conhecimentos ou de outro domínio?

ED17 – ...às vezes é mesmo nos termos que uso; se o termo que estou a usar tem cabimento no contexto, nas idades com que trabalho... ahm... é mais isso. Se devo ir mais além, se não, se devo simplificar...

E19 – Quais as estratégias a que recorre com mais frequência para trabalhar essa área.

ED19 – A investigação. Primeiro, vamos pesquisar na internet, em livros e, depois, fazer o fazer-fazer, trabalhar, irmos procurar, descobrir, implementamos actividades que lhes permitam manusear, e é isso...

A educadora colaboradora E afirmou que se sente bem quando trabalha as ciências porque é uma área de que gosta. Esclareceu que, por vezes, lhe surgem dúvidas ao nível dos conhecimentos científicos e à adaptação deste ao nível do pré-escolar.

Vê alguns programas sobre Ciência e Tecnologia, como por exemplo o canal por cabo “Discovery”. Através dos quais consegue esclarecer alguns conceitos científicos (ED21; ED22).

Lê algumas revistas sobre essas temáticas como, por exemplo, a “Super Interessante” e a “Revista da Sociedade Portuguesa de Física e Química” (ED26).

Já visitou alguns museus sobre Ciência e Tecnologia, em férias, com a família, e durante a actividade lectiva, com as crianças. Neste caso, dá continuidade à visita com os assuntos trabalhados no contexto de jardim-de-infância (ED28; ED29; ED30).

Quanto aos resultados relativos às concepções sobre CTS, apresentamos seguidamente os dois momentos de aplicação do questionário VOSTS; o primeiro no início do PF e o segundo no final do PF.

Início do Programa de Formação

Após o preenchimento do questionário VOSTS fizemos a análise das respostas a qual levou às categorias de respostas que o seguinte quadro sistematiza.

Quadro n.º 5. 96 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora E no início do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	A – Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	C – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	C – Aceitável
4 (20121)	Controlo político e governamental da Ciência	G – Aceitável
5 (20141)		B – Realista
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	D – Realista
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	D – Realista
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	G – Aceitável
10 (40321)		D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	D – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	E – Realista
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	A – Ingénua
14 (60411)	Vida social dos cientistas	B – Realista
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	K – Ingénua
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	C – Ingénua
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	H – Ingénua
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	F – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	I – Ingénua

Pela leitura deste quadro verificamos que a educadora colaboradora E evidenciou sete respostas “realistas”, sete “aceitáveis” e cinco “ingénuas”. Estas últimas foram exploradas numa entrevista que se centrou, inicialmente, nas definições de Ciência e Tecnologia (itens 1 e 2), apesar de ter apresentado respostas aceitáveis para estes itens.

A educadora E entende que a Ciência é “aquilo que procura as respostas para os problemas do dia-a-dia, da sociedade, política, tudo que envolve a vida, é isso...” (ED31); e a Tecnologia: “é o que faz funcionar...ahm... é o que faz funcionar essas respostas que são dadas, e a Tecnologia de certa forma, e às vezes o contrário, ... mas para mim a Tecnologia está interligada com a Ciência e muitas vezes as duas se misturam” (ED32).

Neste sentido, considera que ambas estão interligadas entre si e a sociedade pelo que referiu: “Tudo está interligado, por exemplo no uso diário, a maior parte do que a gente usa, tudo tem Ciência e Tecnologia, as televisões, os microondas., nos LCD, nos plasmas, sei lá em tudo...” (ED33).

Verificamos que durante a entrevista a educadora associa a Ciência, essencialmente, ao conhecimento e a Tecnologia “é o que faz funcionar a ciência”, estando ambas interligadas – tecnociência, ou seja, são encaradas como um empreendimento único, com vista à melhoria da qualidade de vida.

Na primeira resposta ingénua correspondente ao item 13 (60311) sobre as “Ideologias e crenças religiosas dos cientistas”, a educadora seleccionou a opção A, ou seja “as

crenças religiosas, não afectam o trabalho do cientista. As descobertas científicas são fundamentadas em teorias e métodos experimentais. As crenças religiosas são exteriores à Ciência”; Sugerimos-lhe que lesse novamente todas as possíveis respostas para verificar se mantinha a sua opção inicial, ao que esta respondeu:

É assim: - eu mesmo não lendo as outras, eu acho que as crenças religiosas, não quer dizer que aconteça na realidade, mas eu acho que elas deveriam estar fora da Ciência, não deviam deixar influenciar; se calhar muitas vezes deixam, eu sou espertinha ao ponto de perceber isso (risos) ... mas eu gostaria que não fosse assim. Portanto quero acreditar que um cientista que, efectivamente, vai procurar uma resposta a um problema que não se vai deixar influenciar por uma crença que ele tem.
...(t = 56 s) ... ahm, mantenho a minha opção, nesta perspectiva que apresentei (ED34; ED35)

Manteve, portanto a opção A, categorizada como resposta ingénua.

No item No que se refere ao item 15 (60611) referente ao “*Efeito do género nas carreiras científicas*”, escolheu a opção K., em que “nenhuma das afirmações anteriores coincide com o meu ponto de vista”. Após uma nova leitura das opções, salientou:

(t = 1 min e 30 s) ... é assim: - se calhar, efectivamente, apesar de estarem aqui dadas muitas respostas, nenhuma destas me satisfaz inteiramente. Não concordo completamente com nenhuma (ED36).
Eu acho que é uma mera coincidência, porque não acho que os homens sejam mais capazes que as mulheres, não acho nada disso... ahm... pronto, em tempos houve uma predisposição das mulheres para não se dedicarem tanto a esta carreira, talvez por aí me afirmei, que eu não sabia, que há mais homens do que mulheres cientistas. Agora, a sociedade teve em tempos alguma coisa a ver com esse factor? Teve, concordo que sim, actualmente acho que não, na actualidade, há fases talvez mas acho que é mesmo mera coincidência (ED37).

Consideramos que a educadora apresentou um registo oral, pouco claro e que mantém a opção K, sendo uma resposta ingénua.

Passamos para o item 16 (70212) sobre “Tomada de decisão sobre questões Científicas”, em que a educadora optou pela alínea C. Depois de ler novamente as possibilidades de resposta, expressou a sua opinião:

(t = 1 min)... eu ao ler isto (a educadora colaboradora lê a opção C em voz alta)... aí está acaba por se exactamente como a primeira resposta que eu lhe dei; eu não gosto de acreditar que os valores morais, a religião e tudo isto possam influenciar o trabalho de um cientista!... se não deixo de acreditar neles; não posso acreditar que as respostas dadas pelos cientistas seriam contrárias às que dão porque foram influenciados por esses factores, ora então tenho de acreditar... (a educadora lê novamente a opção) (ED38).

Mais uma vez, a educadora manteve a mesma resposta que tinha apresentado no momento de preenchimento do questionário VOSTS. Para melhor compreendermos a sua opção questionámo-la se haveria factores, e quais, que podem ter influência no trabalho do cientista, ao que respondeu: "para mim, não deveria haver, não deveria haver" (ED39). Já sobre os cientistas, afirmou: vejo como uma pessoa íntegra, responsável, preocupado com a vida, com a sociedade e com o mundo que nos rodeia" (ED40).

Verificamos que evidencia uma posição idealista acerca do cientista e do seu trabalho, vendo-o como pessoas rigorosas, objectivas, despidas de interesses e motivos pessoais. A próxima resposta categorizada como ingénua foi a correspondente ao item 17 (80111) que se refere à "Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas". A educadora seleccionou a opção H, que defende que a decisão de utilizar ou não uma tecnologia não depende necessariamente da eficiência "porque algumas Tecnologias são colocadas em prática antes de provarem a sua eficiência. Muitas vezes são aperfeiçoadas posteriormente". Depois de ler novamente todas as opções de resposta a educadora manteve a sua opinião, que justificou da seguinte forma: "vamos lá ver se voltarmos a falar dos LCD e da televisão: - ela foi aperfeiçoada; desde que iniciou há um aperfeiçoamento, portanto ela é posta em prática e depois vai-se aperfeiçoando. Com os computadores a mesma coisa, por isso é que eu respondo assim" (ED41).

Na última resposta ingénua referente ao item 19 (90211) sobre a "Natureza dos modelos científicos", dos optou pela alínea I, reconhecendo, desta forma que não tem conhecimentos para fazer uma outra escolha, posição que manteve inalterada na entrevista.

Podemos conferir, portanto, que a educadora colaboradora E, durante a entrevista, na exploração das respostas ingénuas, manteve a sua opinião inalterada em todas as questões.

Verificamos que formula uma ideia positivista do cientista e do seu trabalho e que a convicção de que este não é influenciado por qualquer factor; considera que está associado a verdades acima das crenças religiosas, o que é próprio de uma visão do ensino por transmissão o qual não se coaduna com as exigências actuais. Consideramos que evidencia uma ideia confusa sobre a forma como são tomadas as decisões científicas e tecnológicas.

Final do Programa de Formação

Após o prendimento da 2ª versão do questionário VOSTS, que ocorreu depois do PF ter

terminado, a análise efectuada levou às categorias de resposta sistematizadas no seguinte quadro em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 97 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora E no final do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	C – Realista
2 (10211)	Definição de Tecnologia	B – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	D – Realista
4 (20121)	Controlo político e	G – Aceitável
5 (20141)	governamental da Ciência	H – Aceitável
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	E – Aceitável
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e	G – Aceitável
10 (40321)	investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	A – Realista
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	A – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	A – Ingénua
14 (60411)	Vida social dos cientistas	B – Realista
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	H – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	A – Aceitável
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	H – Ingénua
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	F – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	I – ingénua

Como podemos constatar na tabela, a educadora colaboradora E, no final do PF, apresentou sete respostas “realistas”, nove “aceitáveis” e três “ingénuas”, de acordo com o esquema de classificação das respostas do VOSTS.

As respostas “ingénuas” correspondem aos itens 13, 17 e 19 que estão relacionados com: (i) “Ideologias e crenças religiosas dos cientistas”; (ii) “Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas”; (iii) “Natureza dos modelos científicos”, respectivamente. Verificamos que, nestes itens manteve a mesma opção de resposta que tinha apresentado no primeiro momento que preencheu o questionário VOSTS.

Comparativamente com as respostas apresentadas no início do PF, constatamos que diminui o número de respostas “ingénuas” e aumenta o número de respostas “aceitáveis”.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

Para a caracterização das práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora E tivemos em consideração as três sessões observadas e descritas no diário do investigador, o portefólio elaborado no final do PF e o questionário de avaliação do PF, informações que recolhemos durante e após o PF.

Sessões observadas

O quadro que se segue mostra-nos, para cada uma das sessões observadas, a data, a actividade realizada e a sua duração.

Quadro n.º 5. 98 - Sessões observadas para a educadora colaboradora D, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada

Sessão	Data	Actividade	Duração aproximada
1	26-11-2009	"Loto dos materiais"	2 horas e 45 minutos
2	18-11-2009	"Não os deixem fugir"	1 hora e 15 minutos 1 hora e trinta minutos
3	09-12-2009	"Brinquedos de ontem e de hoje"	1 hora e 30 minutos

A primeira sessão observada versou a temática "Materiais e objectos" para que foi realizada a actividade "Loto dos materiais".

A educadora começou por dialogar com as crianças sobre outras actividades que tinham realizado anteriormente.

O desenvolvimento da fase de contextualização foi concretizado com todas as crianças do grupo. Começou por mostrar o saco que continha alguns objectos como por exemplo colheres de plástico e de madeira, copos em plástico; nesta altura já questionou as crianças sobre algumas das características dos materiais, como a seguir descrevemos:

Ed – Tenho aqui estes objectos, que estão dentro de quê?

C – Do saco.

Ed – E de que é feito o saco?

C – É de plástico.

Ed – Então e conseguimos ver lá para dentro?

C – Não. Está tapado.

Ed – E o saco do jogo? Víamos ou não lá para dentro?

C – Sim.

Ed – Então como é o saco?

C – É transparente.

Ed – Boa. Muito bem.

...

Ed – Transparente como o quê? O que vimos mais transparente?

C – Vidro.

Ed – Boa. Eles sabem muitas coisas.

De seguida realizou a actividade de contextualização de acordo com o que estava previsto no guião, ou seja: - a educadora apresentou vários objectos construídos com o mesmo material à excepção de um denominado "intruso" que as crianças teriam de identificar e retirar do conjunto.

Destacamos o facto de a educadora ter a preocupação de levar todos os materiais; de

questionar as crianças sobre as características dos materiais; de solicitar às crianças para apresentarem outros exemplos de objectos que conhecessem, que tivessem em casa ou na escola e de manipularem todos os objectos. No entanto, consideramos que levou muitos objectos o que tornou esta tarefa muito morosa e cansativa para as crianças (demorou cerca de 50 min) que mostraram desinteresse da actividade com frequência e perguntaram várias vezes se podiam ir brincar. A educadora deu oportunidade para todas as crianças participarem, embora algumas se mostrassem pouco interventivas, nomeadamente as de dois e três anos.

Neste momento, dividiu o grupo em dois, de acordo com a idade. Os mais velhos (4 e 5 anos) deram continuidade à actividade, os restantes foram para o recreio, acompanhados pela auxiliar.

Posteriormente, fizeram uma sistematização do trabalho já realizado, situação que se enquadra no seguinte episódio:

Ed – Nós estivemos a ver que os objectos são feitos de materiais...Materiais quê? Di....

C – Diferentes.

Ed – São feitos de materiais diferentes. E também vimos que há materiais com os quais nós podemos fazer objectos diferentes, ou seja, o mesmo objecto pode ser feito de materiais diferentes. Por exemplo, a colher: - vimos a colher de plástico e outra colher de quê?

C – Madeira.

Ed – Então é o mesmo objecto, serve para a mesma coisa, mas é feito de materiais diferentes.

Valorizamos o facto de a educadora ter solicitado às crianças que indicassem outros exemplos de objectos que também fossem feitos desse material; e, ainda, por solicitar que indicassem outros materiais de que podia ser feito o mesmo objecto. Por exemplo: - uma colher – pode ser feita de plástico, madeira e de metais diversos.

Depois solicitou às crianças que fizessem os registos das suas ideias; para tal, distribuiu uma folha com imagens representando os diferentes materiais constantes no “jogo do loto” e solicitou-lhes que desenhassem, nos espaços ilustrados com os diferentes materiais, dois exemplos de objectos feitos com esse material.

Apresentamos, seguidamente, um pequeno excerto, da interacção criada durante o desenvolvimento desta fase:

Ed – Então o que os meninos acham que é feito de fios e tecidos?

C – O tapete.

Ed – Muito bem. Desenha aí o tapete.

...

Ed – Já desenhaste? Posso escrever?

C – Sim
 Ed – Mais coisas? Mais coisas, vamos ver aqui na nossa sala?
 C – Os fios do colar.
 Ed – Pois. É que nós primeiro tínhamos uns fios de lã, mas partiam muito.
 Agora já não são de lã. Do que são?
 C – De Plástico.
 Ed – De plástico, muito bem, agora já não partem.
 ...
 Ed – Mais, mais coisas?
 C – O tecido da cama.
 Ed – Muito bem, e como se chama o tecido da cama. É uma... é uma ...
 Colcha. Muito bem.
 ...
 Ed – E mais? Então? Olha, a tua almofada? O que achas?
 C – Uhm...
 Ed – Ora vai lá ver, toca na tua almofada, vai lá...
 ...
 Ed – Vá, vão continuar. Vamos lá, não precisam estar à minha espera...
 C – O casaco ... E a toalha da mesa.
 Ed – Agora é só desenhar.
 C – As cadeiras.
 Ed – Tu achas? Tu achas? Então o que temos aqui na sala, de tecido, de
 pano, diz lá.
 C – Uhm
 Ed – Diz, não te lembras. Vai lá então, mostra lá...
 C – Isto. A toalha...
 Ed – Muito bem. Estás a ver como tu sabes.

Nesta fase as crianças mostraram algumas dificuldades, mas a educadora insistiu para que fizessem os registos, o que tornou a tarefa muito demorada e cansativa.

Seguidamente passaram à realização da actividade prática: distribuiu uma das bases de diferentes materiais a cada criança, informou-as que ia retirar peças/objectos da caixa e disse-lhes que deveriam estar atentos para ver se o objecto é feito do material cuja base possuem. A educadora retirou uma peça de cada vez e solicitou às crianças que a identificassem, bem como o material de que era constituída e a qual das crianças pertencia.

A educadora colocou muitas questões pertinentes e ajustadas às crianças como por exemplo “Este objecto é feito de que material?”; “qual o material que entra na constituição deste objecto”, à medida que ia tirando as peças da caixa, dando a possibilidade a todas de lhe responder. Fez analogias com alguns dos exemplos que apareciam nas situações criadas na fase de contextualização e provocou comparações com objectos disponíveis na sala. Questionou as crianças sobre outras possibilidades de utilização daquele material e sobre a possibilidade de se usar um material diferente para fazer um objecto semelhante ao que a peça retirada tinha.

Depois, estava previsto que as crianças fizessem novamente registos das suas observações e que os comparassem com as suas ideias prévias. Esta fase não se realizou devido ao cansaço das crianças e ao adiantado da hora. Passaram, então, para a actividade de avaliação que foi realizada apenas por duas crianças, pois as restantes tiveram de terminar mais cedo, uma vez que os pais as vieram buscar. Para o desenvolvimento desta fase dispunham de 2 jogos da “roda da sorte”, subdivididos em 9 porções: a roda dos materiais, revestida com os 9 materiais em jogo e a roda dos objectos, ilustrada por 9 objectos diferentes. O jogo tinha o seguinte desenvolvimento: - as crianças tinham de, movimentar as duas rodas, identificando em cada uma o material e o objecto assinalados e justificar se o objecto em causa podia, ou não, ser feito do material assinalado. Verificamos que o tempo dedicado à avaliação foi muito pouco e, por isso, foi uma fase pouco explorada, apesar da educadora evocar exemplos familiares às crianças e de as ter questionado sobre as consequências no nosso quotidiano da aplicação de um dado material num objecto concreto.

Tornou-se claro que a educadora teve dificuldade na gestão do tempo, o que tornou a actividade muito demorada e cansativa. Por vezes, demorou demasiado tempo à espera das respostas de algumas crianças mais inibidas, o que levava as restantes a desinteressarem-se da actividade; situação evidente porque conversavam para o lado sobre outros assuntos, estavam irrequietas e pouco concentradas. Consideramos, que a actividade de contextualização e de registos foram muito demoradas.

Por outro lado, foi evidente que a educadora não trabalhou previamente o guião, (comunicou-nos que o tinha perdido e apenas o encontrara nessa manhã) e como tal, não o adaptou ao seu grupo e à dinâmica que queria dar à actividade.

No final, ainda na sala, fizemos uma breve reflexão sobre a realização desta actividade, onde a educadora referiu:

não me senti mal na exploração da actividade, mas senti que eram muitos materiais; acho que são muitos conceitos dados ao mesmo tempo. Porque com os três materiais que eu já tinha explorado com as crianças, foi mais fácil. Agora, mesmo assim, achei a actividade muito longa e cansativa. Mesmo assim, eu acho que o grupo grande que é e as idades todas, que não é fácil; claro que o mérito não foi só meu, foi daqueles meninos todos, aqueles meninos de três anos nem perturbaram muito; conseguiu-se ali uma dinamização interessante. Se calhar os materiais que lá estavam também eram do conhecimento deles, eles identificavam porque brincam com eles. O facto de eu já ter trabalhado os materiais também os fez transportar para esses outros momentos. Agora, achei muitos materiais para uma vez só!...

A educadora admitiu, ainda, que se fizesse novamente a actividade: “retirava metade dos

materiais. Fazia a actividade de contextualização, fazia. Se calhar fazia o que andei a fazer para todos os materiais, as actividades que coincidentemente andei a fazer; por isso é que peguei nesta actividade, porque vinha de encontro aos interesses. Fazia a contextualização da parte da manhã e o restante à tarde”.

A respeito desta actividade, a educadora, no seu portefólio, escreveu:

No geral considero que o grupo, apesar de ser grande e com uma diversidade de idades e grau de desenvolvimento muito diferentes, se envolveu e se manteve dinâmico nas suas intervenções a maior parte do tempo. Mostraram-se participativos, dinâmicos e envolvidos, principalmente o grupo de cinco anos.

Provavelmente, se esta actividade fosse desenvolvida em grupos mais pequenos, as aprendizagens individuais seriam mais contextualizadas, pois permitiria um maior tempo de reflexão e manipulação. A minha opção, baseou-se no meu quotidiano, em que tento trabalhar as questões, com todo o grupo, embora depois, haja momentos distintos de aplicação de conhecimentos, adequados ao nível etário ou desenvolvimento individual da criança.

Na segunda sessão observada a educadora optou por realizar a actividade “Não os deixem fugir”, que se insere na mesma temática que a anterior: - “Materiais e objectos”.

Decidiu realizar a actividade com todas as crianças do grupo; começou com a actividade de contextualização, que de acordo com o previsto no guião. Consistia em mostrar e contar a história dos monstros inter-galácticos que aterrorizavam o universo com os seus super-poderes malévolos e que tinham sido presos numa prisão especial, onde era necessário mantê-los sempre presos dentro de um bloco de gelo. Mas um dia, a máquina da prisão que mantinha os monstros congelados avariou-se e enquanto tentavam arranjar-lhe a viram que o gelo se começava a fundir. Os guardas começaram a recolher todos os materiais que tinham na prisão para embrulhar os blocos de gelo para não fundir, mas não conseguiam decidir qual utilizar!....

Consideramos que a educadora se dispersou nesta fase, pois teve a preocupação de criar “suspense” desnecessário em volta do autor da história. As crianças foram confrontadas com uma pergunta irrelevante: - “Quem será o autor da história?” - para a qual não podiam, de forma alguma ter resposta e por isso o interesse das crianças pela história começou a esmorecer.

O facto de contar a história sem mostrar as imagens aos meninos poderia ter sido uma estratégia produtiva se, na fase posterior em que mostrou as imagens às crianças, tivesse aproveitado para lhes colocar questões: - questões a evocarem os acontecimentos descritos na história e, mais importante, questões que fizessem as crianças exteriorizar e discutir as suas ideias sobre o que aconteceu na história: - “Porque

aconteceu!” e “O que se poderia fazer a partir desse ponto?”.

Por exemplo, quando as crianças recontaram a parte em que a prisão-congelador se avariou, a educadora poderia ter aproveitado para questionar as crianças assim: “então e o que pensam que vai acontecer agora?”. Esta e outras situações semelhantes, por não terem sido devidamente exploradas por parte da educadora, levaram ao não aproveitamento de oportunidades em que as crianças poderiam ter reflectido sobre os acontecimentos, as relações entre acontecimentos e, também, visto ser este o propósito final da história como actividade de contextualização, apresentar, discutir e argumentar sobre ideias e previsões. Consideramos que a ausência de questões colocadas pela educadora contribuiu para que a história fosse esvaziada do seu propósito, sendo que as próprias crianças também não participaram de forma espontânea, com comentários ou questões alusivos à história.

De seguida, a educadora apresentou os outros recursos do *kit*: - mostrou os monstros congelados e os diferentes materiais que tinham para revestir os copos (cartão, lã, alumínio e plástico), solicitando às crianças que os identificassem. Estas chamaram ao alumínio prata e ao plástico borracha, sem que a educadora tivesse feito qualquer correcção.

Neste momento, a educadora questionou as crianças sobre: “o que iria acontecer ao gelo se as máquinas continuassem avariadas”, como evidenciamos na seguinte transcrição coloquial:

Ed – Vocês acham que se os monstros ficarem muito tempo com as máquinas avariadas, o que ia acontecer ao gelo?

C – Está frio.

Ed – Mas se estivesse muito tempo a máquina avariada?

C – Derretia.

Ed – Então ficava o quê? O que é o gelo?

C – É água.

Ed – É água que foi para onde?

C – Para...

Ed – Para onde foi a água para ficar gelo?

C – para as naves.

Ed – Naves quê? O que eram as naves?

C – Espaciais.

Ed – Mas que eram o quê? Conge...

C – Congeladoras.

Ed – Onde é que nós pomos a água, lá em casa, para ficar geladinha?

C – No frigorífico (várias)

Ed – Mas pode ser no frigorífico, em baixo?

C – Não, em cima.

Ed – Em cima, onde está muito, muito frio. Então, quando as máquinas

daqueles congeladores avariaram, lá no espaço, o que acham que ia acontecer aquele gelo?

C – Derretia.

Derretia, e os monstros?

C – Também.

Ed – Também derretiam os monstros?

C – Não.

C – Derrete o gelo que os prendia.

Ed – E eles ficam o quê?

C – Livres.

Ed – Livres, podiam voltar a fazer mal...

Posteriormente permitiu que as crianças mexessem nos “monstros congelados”. Consideramos este facto muito positivo, pois deu oportunidade às crianças para manusear os materiais; no entanto, pensamos que esta situação podia ter sido mais aproveitada para explorar as previsões das crianças relativamente ao tempo de fusão do gelo.

Depois, referiu oralmente que tinham de revestir os monstros com os materiais que anteriormente tinham visto e questionou as crianças acerca de qual o material que conservaria o gelo mais tempo. O seguinte episódio retrata o desenrolar da situação:

Ed – Qual será o que vai conservar o gelo mais tempo? O que é que os meninos acham que podemos fazer com este material?

C – Vamos pôr nos monstros.

Ed – Vamos todos ouvir para fazer ao mesmo tempo.

C – Temos de pôr o material nos monstros.

Ed – Como vamos fazer? Vamos pôr cima ou pôr baixo? Tens aqui a lã.

C – A lã, a lã vai derreter.

Ed – a lã vai derreter? Tu achas?

C – Não (várias)

C – Vai derreter.

Ed – Qual achas que não faz derreter? Que vai conservar o gelo mais tempo sem derreter?

C – A lã.

Ed – Qual achas que o polícia devia pôr para não derreter?

C – Uhm...

Ed – Então, porque achas que a lã faz derreter?

C – Porque o quente faz derreter.

Ed – Tu achas que a lã é quentinha porquê?

C – Porque a pele de ovelha é quentinha.

Ed – A pele de ovelha é quentinha por isso achas que a lã vai fazer derreter mais depressa, é isso?

C – Sim.

Ed – E dos outros qual é o que os policias deviam usar para que o gelo demorasse mais tempo a descongelar?

C – Uhm... O alumínio.

Pediu a uma criança que demonstrasse como deviam fazer o revestimento dos monstros,

com o respectivo material. No entanto, consideramos esta fase muito longa, porque demorou cerca de 50 minutos, durante os quais as crianças se mantiveram sentadas, maioritariamente a ouvir a educadora, num registo predominantemente expositivo. O tempo dedicado à manipulação (dos revestimentos e do gelo) foi muito pouco em relação ao total.

Para realizar a tarefa de revestimento dos “monstros” dividiu as crianças em quatro grupos; cada um ficou responsável por algum material. Algumas crianças não compreenderam porque um colega estava a colocar um revestimento em volta de um “monstro congelado” e que os restantes grupos da sala estavam a fazer o mesmo com um material diferente. Em nosso entendimento consideramos que a educadora não interagiu como se impunha para esclarecer esta situação.

Na continuidade da actividade a educadora colocou uma questão sobre a temperatura “dentro” dos revestimentos e fora deles, ou seja, na sala. Consideramos que este foi um passo essencial para permitir que as crianças, posteriormente, pudessem construir qualquer tipo de ideia quanto à transferência de calor de um sítio para outro.

Novamente na manta da sala, a educadora lembrou o propósito da actividade e solicitou o preenchimento da carta de planificação, recorrendo a imagens. Fez seguidamente o seguinte questionário:

Ed – Afinal o que é que os policias queriam ver?

C – Uhm...

C ...

Ed – O que é que os policias querem ver?

C – Uhm...

Ed – O que é que os policias querem saber?

C – Uhm...

Ed – Qual era o material que conservava o gelo mais... Mais que?

C - ...

Ed – Mais tempo, não era?

C – Sim.

Ed – O que é que nos dá o tempo? Com o que é que nós medimos o tempo?

C – Uhm

Ed – O que temos para ver que o tempo passou?

C – Com o relógio.

Ed – Então queremos saber o tempo que cada material conservou o gelo.

A educadora coloca o cartão no respectivo lugar da carta de planificação.

Ed – O que é que nós pusemos nos “casaquinhos”?

C – O gelo.

Ed – E mais o quê?

C – Os monstros.

Ed – E à volta?

C – Os casaquinhos

Ed – O mesmo tipo de material?

As crianças enumeraram os diferentes tipos de materiais utilizados e o diálogo continuou:

Ed – Então o que mudamos nos “casaquinhos”? O mate...

C – O material.

Ed – O material de que são feitos.

...

Ed – Então vamos mudar os materiais. E o que temos de fazer da mesma maneira? O que temos de manter igual?

C - ...

Ed – Viram o gelo? De que forma era o gelo?

C – Redondo

Ed – Havia algum diferente?

C – Não.

Ed – Então eram todos redondos, e os casaquinhos, uns são grandes outros são pequenos?

C – São todos iguais.

Ed – São todos do mesmo tamanho. E o gelo? Tínhamos uns grandes e outros pequenos?

C – Não

C – São todos iguais

Ed – Também eram todos iguais.

À medida que as crianças respondiam, a educadora colocava os respectivos cartões na carta de planificação.

Ed – E os materiais? Uns eram grossos outros finos, ou também eram todos da mesma espessura?

C – A lã é gorda

Ed – E a borracha?

C – Fininha

C – Maior.

Ed – Maior? Tu achas, ora vê.

...

Ed – Então o material tem de ser todo da mesma espessura. Isto também não podemos mudar.

Torna-se claro que a exploração da carta de planificação não demonstrou ter sido a mais favorável para a compreensão, por parte das crianças, não só dos seus propósitos como da relação entre as variáveis representadas e, também, da própria compreensão das variáveis envolvidas (através de uma “leitura visual” das imagens que as ilustravam). A educadora, de facto, explicou o que se pretendia e também disse o que cada cartão significava. Pareceu-nos evidente que se a educadora tivesse proporcionado uma discussão das ideias das crianças sobre o significado de cada cartão/variável, tal como previsto no guião, teria contribuído para uma melhor compreensão do seu significado. Depois de chegarem a um acordo sobre o local da sala onde deixaram os “monstros” e de acertarem o relógio para medir o tempo que tinham de esperar para dar continuidade

à actividade, a educadora solicitou às crianças mais velhas (5 anos) que fizessem o registo das suas ideias; as restantes foram para o intervalo.

Distribui, depois, a folha de registo com imagens representando os diferentes materiais a experimentar e pediu às crianças que colassem nessa folha uma amostra do material que iria manter o gelo mais tempo no estado sólido, em cima da imagem do monstro coberto de gelo; e que colassem igualmente uma amostra do material que pensavam conservar o gelo menos tempo no estado sólido, em cima da imagem do monstro parcialmente fundido. Como estava quase na hora de almoço, impôs um ritmo acelerado a esta fase da actividade; mais uma vez, esta tarefa das crianças não foi acompanhada de qualquer forma de questionamento sobre as ideias que iam registar.

Depois de passado o tempo estipulado, recomeçaram a actividade; colocaram os copos no centro da manta para que todos pudessem observar. A educadora lembrou a finalidade da actividade e fez, através do diálogo, novamente a comparação da temperatura dentro dos copos e na sala. A educadora despendeu tempo excessivo na explicitação do propósito do “monstro congelado” que servia de controle, consideramos que foi muito repetitiva, por isso, as crianças estavam completamente desatentas. Não conseguiu interessa-las pelo assunto em observação, pois estavam muito distraídas e conversavam umas com as outras.

Depois retiraram o revestimento dos copos e fizeram a observação dos monstros. Nesta altura as crianças já estavam muito envolvidas e entusiasmadas com a actividade. A educadora colocou-lhe algumas questões como a seguir podemos verificar:

Ed – Qual o material que mantém mais tempo o gelo sem derreter?

C – O dele (a criança aponta para um colega)

Ed – O do grupo dele, e que material é?

C – Lã.

Ed – Porque é que os meninos dizem isso?

C – Porque é lã.

C – Porque não vemos água.

Ed – Todos concordam?

C – Sim (várias)

Ed – Então vamos pôr primeiro o copinho que tem menos água; qual foi?

C – O dele.

C – O de lã.

A educadora repetiu a questão várias vezes, abordando cada uma das crianças individualmente.

Ed – A seguir, qual é o que tem menos água?

C – O dele.

Ed – Mas o dele tem um material, qual é?

C – O de borracha.

Ed – Todos acham? Olhem bem.

C – Não.

Ed – Então? Olhem bem... dos três qual é o que tem o monstrinho com mais gelo?

C – Uhm.

C – É aquele (a criança aponta para o de cartão)

Nesta altura a educadora solícita à criança para compararem o de cartão com o de borracha.

Ed – Então qual é o que tem mais água? Olhem bem para os copinhos.

C – Uhm..

C – Este

Ed – É o de cartão ou o de borracha?

C – É o de borracha.

Ed – Então vamos pôr a seguir ao de lá que era o que conservava mais tempo o ...

C – Gelo

Ed – A seguir pomos o de borracha.

A criança coloca o copo no respectivo lugar.

Ed – E agora a seguir qual é o que deixa descongelar menos?

C – Aquele.

Ed . Vá lá mostra. Esse tinha um casaquinho de quê?

C – De cartão

Ed – De cartão, então vai lá pôr a seguir.

...

Ed – E agora qual era o material mais fraco?

C – Este.

C – O alumínio

Ed – Muito bem, então vamos lá pôr no lugar certo.

Repetiu este questionamento solicitando a intervenção de todas as crianças, o que, mais uma vez tornou a actividade repetitiva.

Mesmo assim, foi notório o envolvimento das crianças. Passaram os bonecos de mão em mão, fazendo comentários relativamente ao volume do gelo, sendo que algumas crianças procuraram estabelecer alguma relação entre o tamanho do gelo e o seu revestimento. No entanto, a educadora não procurou questionar as crianças, individualmente, ou como grupo, na procura dessa relação, e no estabelecimento de pontos de comparação. Parece evidente que esta era, inquestionavelmente, uma atitude indispensável para que as crianças construíssem qualquer ideia sobre a condutibilidade térmica dos materiais, oportunidade que não foi aproveitada pela educadora.

Constatamos que, nesta fase da actividade, a educadora pareceu perceber a importância de colocar questões às crianças sobre o que viram e fizeram, apesar de nem sempre o fazer da melhor forma, pois, por vezes, as questões tinham uma formulação incorrecta

que deixava as crianças confusas. A pergunta que a seguir transcrevemos será um bom exemplo do que afirmamos: “O que é que a lâ faz para conservar o gelo?”.

Seguidamente, fizeram os registos das observações na folha de registo, embora sem grande interacção com a educadora.

Por fim, na actividade de avaliação, a educadora apresentou o cartão de conceitos que ilustra “uma avozinha que pretende manter o seu chá quente”, devendo, para o efeito, escolher uma de entre várias chávenas feitas de materiais diferentes, e questiona-as: “qual a melhor chávena para manter o chá quente?”; as crianças não deram muitos contributos. Esta actividade tornou-se, mais uma vez, num espaço de explicação da educadora, sem grande participação e envolvimento das crianças.

Pelo exposto torna-se claro que a actividade foi muito longa e, em alguns momentos pareceu cansativa para as crianças, que, na maior parte do tempo, tiveram um papel pouco participativo. A educadora não conseguiu gerir o tempo dedicado a cada uma das fases porque se centrou em aspectos secundários, que anteriormente mencionamos, e se desviou dos propósitos da actividade, em nenhum momento as crianças construíram qualquer ideia sobre a condutibilidade térmica dos materiais.

Na reflexão realizada após o término da actividade a educadora referiu:

Bem, as crianças chegaram lá, ao principal, mas eu estava nervosa; a actividade não correu como eu queria, de forma nenhuma, mas não sei porquê!... Foi muito estranho. Uhm...

Para já, quero dizer que vou repetir a actividade, nem que seja para mim, porque houve alguma coisa que não correu bem!... Eu quero perceber porquê, porque neste momento não sei explicar o que se passou. Mas as crianças acho que chegaram ao que se pretendia, alguns pelo menos, mas vou repetir. Isso poderá ser um aspecto interessante: - saber o que eles dizem depois, também tem aspectos positivos. Pior ainda, o que eu gosto mais de fazer é ler histórias e hoje até isso correu muito mal, não consegui ser eu, foi muito estranho!...

Eu agora tenho de reflectir sobre o que aconteceu. As minhas expectativas eram maiores para esta actividade!... agora tenho de pensar... preciso de tempo para pensar... Depois coloco a reflexão no portefólio. Não sei se vou conseguir transmitir tudo por escrito, mas vou tentar. Por isso é que eu quero repetir a actividade; achei que ia corresponder mais às minhas expectativas!...

No portefólio, a educadora colaboradora E, relativamente a esta actividade partilhou as ideias que anteriormente expressamos. Assim, fez as seguintes considerações:

A actividade não correu muito bem, tendo eu sentido dificuldades em seguir o guião e as ideias chaves que pretendiam ser trabalhadas com as crianças. A apresentação da carta de planificação foi insegura da minha parte, pois reconheço ser algo que não faço desta forma e ainda não interiorizei.

A maior dificuldade das crianças foi compreenderem que um dos monstros

ficava sem “casaquinho”, o de controle, o que me leva a inferir que não foi devidamente transmitida a informação da minha parte, ou não foi permitida a devida interiorização e reflexão suficientes por parte das crianças, para perceberem devidamente a questão.

Penso que devia ter implementado a actividade com grupos mais pequenos e por etapa.

Apesar de tudo, a educadora, considerou que a actividade foi positiva para as crianças e justificou esta opinião da seguinte forma:

Contudo, tenho de referir que, no dia 11 de Dezembro, a propósito de uma história visualizada durante a hora de almoço, sobre um boneco de neve, o grupo, sozinho, relatou, com bastante pormenor, à auxiliar que os acompanhava actividade que tinham realizado...

Fiquei bastante contente com a constatação de que afinal (apesar de eu ter ficado bastante frustrada e triste após a realização da actividade, e pensar que não tinha conseguido nada daquilo que se pretendia), as crianças retiveram muito mais do que eu inicialmente supus, e transmitiram-no na perfeição. O que leva a reforçar a opinião, que francamente tenho na minha prática pedagógica, de que mesmo com algumas falhas, é sempre melhor um ensino contextualizado e vivenciado pelas crianças do que o meramente instrutor.

Na terceira sessão observada, à semelhança do que aconteceu nas anteriores a actividade seleccionada “Brinquedos de ontem e de hoje” insere-se na temática “Materiais e Objectos”.

A educadora optou por realizar a actividade apenas com nove crianças, as de cinco anos. Durante a fase de contextualização lembraram o que tinham visto no filme que retratava diversas situações (brincar, cozinhar, viajar...) relativas ao tempo dos seus avós e o que os pais e os avós tinham escrito no “livro” que as crianças tinham levado para casa.

De seguida, na actividade prática, a educadora mostrou o cesto de brinquedos, por exemplo: bolas, bonecos, carros, etc. do *kit* de recursos; pediu às crianças que tirassem um de cada vez, à medida que as questionava, como esclarece a seguinte situação:

Ed – O que é isso?

C – É um pássaro.

Ed – E é feito de quê?

C – De madeira.

Ed – De madeira... lembram-se do que os avós diziam no livro deles. Com que faziam os brinquedos?

C – Com madeira.

Ed – Pois foi, acham que é fácil fazer estes brinquedos?

C – Acho.

Ed – Acham que os avós podiam fazer estes brinquedos?

C – Podiam.

Ed – O que utilizaram, madeira e que mais?

C – Arame.

...

Ed – Olhem, os avós podiam brincar com este caminhão? (a educadora pega num caminhão de plástico)

C – Não (em uníssono)

Ed – Porquê? De que é feito?

C – Plástico.

C – E vidro.

Ed – É plástico. Os avós não disseram que faziam brinquedos com plástico, pois não?

C – Não.

Ed – Tirem lá mais brinquedos do cesto.

C – Um quadro (várias)

Ed – Como é que escrevemos neste quadro?

C – Com giz.

Ed – Será?

C – Não é com uma pedra.

Ed – É com uma pedra. Os avós também disseram lá no livro que brincavam com o quê?

C – Pedras.

...

Ed – E esse brinquedo, o que é?

C – Boneco.

Ed – Boneco de quê?

C – Borracha.

Ed – Então acham que era do tempo dos avós?

C – Não.

Ed – Havia borracha? Eles disseram?

C – Não. (várias)

Ed – Porquê? Porque é que eles não tinham borracha?

C – Não havia.

...

Ed – E esta boneca é feita de quê?

C – Trapos.

Ed – Pois é de trapos, é parecida com a nossa. (a educadora mostra a boneca que tinha feito anteriormente com as crianças)

C – O cabelo é de lã.

Ed – Nós fizemos a boneca como a avó disse.

...

Ed – Ora vamos aqui ajudar. Este lápis é feito de quê?

C – Uhm..

C – De cera.

C – É duro.

Ed – É de cera? Vai lá buscar um lápis de cera para ver se é igual?

C – Não, não é.

Ed – Então?

C – É duro.

Ed – É duro e partiu-se, então é de quê?

C – De pedra.

Ed – E onde é que nós encontramos a pedra?

C – Nos montes.

Ed – Nos montes. Acham que havia desta pedra no tempo dos avós?
 C – Não.
 Ed – Não? Havia sim, lembram-se do que os avós disseram?
 C – Que havia pedras.
 ...
 Ed – E esse boneco?
 C – É de borracha.
 Ed – Os avós já tinham brinquedos de borracha?
 C – Uhm...
 Ed – Já disseram que não podia ser do tempo dos avós, porquê?
 C – Porque no tempo dos avós não havia borracha.
 Ed – Pois não, a borracha é um material natural? Podemos ir buscá-lo à natureza?
 C – Não.
 Ed – Não, onde é que se faz a borracha?
 C – Na fábrica.
 Ed – Pois claro...

Parece-nos claro que a educadora devia ter utilizado uma linguagem mais precisa, por exemplo, quando se referem à ardósia que apenas a designam como “pedra”. Devia, também, ter aproveitado a situação para esclarecer as crianças sobre a origem dos materiais, nomeadamente, da borracha, informando-as da sua correcta proveniência.

Valorizamos o facto de a educadora ter colocado questões pertinentes às crianças de forma a (re)construírem a ideia acerca dos tempos passados e do presente e dos objectos utilizados em cada época, e de ter utilizado alguns brinquedos construídos pelas crianças no sentido de as ajudar a esclarecer algumas ideias sobre os materiais utilizados nas duas épocas.

Depois de retirarem todos os brinquedos do cesto e de brincarem com eles, durante algum tempo, a educadora sugeriu às crianças que os agrupassem em dois conjuntos: - os de agora e os do tempo dos avós; enquadrámos esta situação no seguinte episódio:

Ed – Então vamos fazer dois conjuntos.
 C – Um aqui e outro aqui. (a criança aponta para duas mesas vazias)
 Ed – então que conjuntos é que nós podemos fazer com estes brinquedos?
 C – Este é aqui. (a criança coloca um brinquedo numa mesa)
 Ed – Então esse é um brinquedo actual ou é brinquedo da época dos avós?
 C – Uhm...
 Uma criança manipula um brinquedo antigo
 Ed – O que fazemos com esse brinquedo?
 C – Uhm...
 Ed – Em que conjunto o colocamos?
 C – Neste (a criança aponta para a mesa onde vão colocar os brinquedos antigos)
 Ed – Esse é um brinquedo de que época?
 C – De madeira.
 Ed – É feito de madeira, mas de que época é?

C – De madeira.
Ed – Mas de que época é? Será um brinquedo simples, feito com material natural? Onde é que nós encontramos a madeira?
C – Nos paus.
Ed – Que estão onde?
C – Nas árvores.
Ed – Nas árvores, é material natural. A borracha é um material natural?
C – Não (várias)
Ed – Tem de ser feita onde?
C – Nas máquinas.
Ed – Nas máquinas, com a tecno...
C – Tecnologia.
Ed – Pois com a tecnologia, a madeira precisa de tecnologia?
C – Não.
Ed – Nós vimos: - fizemos aqui na sala brinquedos só de madeira e cortiça.
...
Ed – Então nesta mesa vamos pôr o quê?
C – As coisas de madeira.
Ed – Mas porquê as coisas de madeira?
C – Uhm...
Ed – Porquê? A que conclusão é que nós chegamos? Com que é que os avós faziam os brinquedos deles?
C – Alguns com madeira e outros com cortiça.
Ed – Pois, então é o conjunto de quê? Dos brinquedos actuais ou da época dos avós?
C – Mais actuais.
Ed – Será?
C – Não (várias)
Ed – Pertencem a que época?
C – À dos avós.

Apesar de considerarmos, mais uma vez, que a educadora podia ser mais clara e rigorosa no seu discurso e que, também, deixou escapar a oportunidade para prestar esclarecimentos sobre a origem da borracha, valorizamos o facto de ter referido o papel da tecnologia no fabrico dos brinquedos actuais.

Por último, realizaram a actividade de avaliação em que as crianças tinham de juntar pares de peças de puzzle que correspondem a imagens do mesmo objecto ou acção referentes a duas épocas distintas (peças de vestuário, meios de transporte, meios de comunicação, electrodomésticos, construções, aparelhos e outros objectos do dia-a-dia). As crianças realizaram esta fase sem dificuldade e a educadora mostrou preocupação em reforçar a importância da tecnologia na evolução dos objectos, como descrevemos seguidamente:

Ed – Lembram-se no filme quando apareceu lá um rádio?
C – Era muito grande.
Ed – Dantes as coisas eram maiores. Depois os cientistas é que descobriram tecnologias que permitiram que sejam mais pequeninas. Os telemóveis são

mais pequeninos, os barcos são diferentes. Olha que barco tão diferente!... (a educadora mostra essa peça do jogo)

C – Oh!...

Ed – Sabem porque é que este barco tinha aqui estas velas?

C – não.

Ed – Não sabem para que eram? Porque dantes não havia muita tecnologia, não havia motores, os cientistas ainda não tinham descoberto muito bem a mecânica dos motores; então as velas, sabem do que são feitas?

C – De madeira.

C – E de panos.

Ed – Depois sabem o que acontecia? Os marinheiros levantavam os panos ao ar vinha o vento e o barco...

C – Andava.

Ed – E este (a educadora mostra a imagem do barco mais actual) ainda tem muitas velas?

C – Não.

Ed – Então como andarás este barco?

C – Uhm...

C – Tem volante

Ed – E mais?

C – Gasolina.

Ed – Pois e mais, o que é preciso mais?

C – O motor

Terminaram a actividade fazendo uma síntese onde as crianças referiram os aspectos que consideram mais importantes, por exemplo: os materiais disponíveis actualmente e no tempo dos avós; a diversidade de brinquedos existentes em cada uma das épocas, o que nos pareceu bastante positivo.

Parece-nos que a educadora se dedicou mais à preparação prévia desta actividade, comparativamente com as actividades anteriores. Ela mesma assumiu e esclareceu que: "Nós já tínhamos andado a preparar este assunto. Como não consegui trazer cá os avós, fiz os livros que eles levaram para preencher em casa com os pais e os avós e já tínhamos visto o filme". Por outro lado, mencionou que integrou esta actividade num projecto que estava a desenvolver, o que evidencia capacidade para executar actividades integradas, com interesse e com sentido para as crianças.

Consideramos que a educadora geriu devidamente o tempo dedicado a cada fase e conseguiu, na maior parte das vezes, complementar o discurso das crianças com vocabulário mais complexo, clarificava frases/ideias que algumas crianças diziam e reforçou a evolução dos objectos do passado e os recentes, referindo várias vezes o papel da tecnologia.

Relativamente à exploração da actividade, na reflexão final, a educadora referiu:

A actividade correu muito bem. As crianças participaram muito e acho que conseguiram chegar ao que se pretendia.

Gosto de trabalhar dessa forma. Eu faço uma planificação das actividades, mas isso não me motiva; sou minimalista nessas coisas, programo as actividades diariamente, às vezes até com eles, mas não tenho qualquer problema em chegar à sala e mudar. Qualquer coisa que venha e eu ache mais pertinente e mais motivadora para eles, em que seja necessário fazer essas descobertas, descobrir mesmo, eu mudo.

No que respeita ao enquadramento da actividade numa perspectiva CTS, a educadora colaboradora, fez as seguintes considerações:

Esta actividade está muito enquadrada nessa perspectiva. Utilizamos vários exemplos de situações da nossa sociedade e também a evolução da tecnologia, por exemplo, nos meios de transporte. Esta perspectiva não é estranha à minha personalidade; à minha postura na sala, não é, de forma alguma!... Faço muitas actividades nessa perspectiva, não elaboradas desta forma; tenho a minha preparação mas sempre nesta descoberta. Por exemplo, na outra actividade “Não os deixem fugir” os meninos sabiam que o gelo vinha da água porque já tínhamos trabalhado o ciclo da água. Há coisas que às vezes se exploram muito, outras nem tanto; eu tento fazer o melhor possível, vejo essas questões com eles, com a auxiliar e às vezes até com os pais.

A educadora expressou a sua opinião sobre o trabalho que realiza no contexto de jardim-de-infância muito convicta da sua actuação, apresentando um discurso um pouco claro, como evidencia o excerto anterior.

Sem dúvida consideramos que esta foi a actividade em que houve mais interacção entre a educadora e as crianças, que se mostraram mais à vontade, mais participativas e mais entusiasmadas na execução das tarefas. Nesta sessão, também, foi mais evidente a preocupação da educadora em explorar a actividade de acordo com a educação em ciências de cariz CTS.

Portefólio

A educadora entregou o seu portefólio na última sessão do PF. Sobre este referiu: “a elaboração deste portefólio é, principalmente, um conjunto de reflexões e auto-avaliação crítica, sobre as actividades que implementei com o meu grupo, depois de terem sido apresentadas, pelas formadoras, no contexto da acção de formação e que pretendo virem a ser enriquecedoras da minha prática pedagógica”.

Julgamos oportuno esclarecer que na análise que seguidamente apresentamos nos centramos, essencialmente, no que respeita às práticas didáctico-pedagógica da educadora e ao impacte do PF nas mesmas.

Globalmente, sobre o PF a educadora sublinhou: “a acção foi muito positiva; no seu todo

apresentou uma dinâmica muito boa, os materiais apresentados foram óptimos, apelativos e pedagogicamente adequados às finalidades das actividades propostas”. Em particular destacou alguns aspectos positivos e negativos, os quais citamos:

- (i) os guiões das actividades apresentadas, no meu parecer, são demasiado perfeitos, não deixando por isso grande espaço à criatividade do educador que as aplica. É certo que as orientações, foram no sentido de poderem ser alterados, mas quando os lia, ficava sempre com a ideia que se alterasse/preterisse alguma pergunta ou dinâmica, os estaria a empobrecer; daí que os achei demasiado perfeitos;
- (ii) senti-me demasiado presa ao guião, o que nalgumas actividades condicionou a minha dinâmica, pois quando me consciencializava que alguma coisa tinha ficado por dizer, ou fazer, ficava uma “trapalhada”, mas isso é uma condicionante pessoal que não tira valor ao guião;
- (iii) no meu quotidiano, penso que é impossível a criação de materiais tão completos e apelativos como os apresentados, por dificuldades que se prendem com toda a dinâmica e constrangimentos do quotidiano de uma educadora de infância, com um grupo de 24 crianças, de idades compreendidas entre os 3 e 5 anos e com todas as exigências burocráticas a que estamos obrigadas actualmente;
- (iv) os conhecimentos científicos abordados foram particularmente interessantes, uma mais-valia para a minha prática pedagógica e motivaram-me a continuar a abordar alguns temas e termos científicos, com crianças destas idades, que à partida poderiam parecer despropositados ou irrelevantes.
- (v) a abordagem da carta de planificação, foi também positiva e muito diferente da que eu costumo fazer com as crianças; reconheço ser vantajosa, pois envolve as crianças numa dinâmica de procura/identificação de variáveis que também ajuda nas aprendizagens que se pretende que realizem.

Salientamos que a educadora já tinha referido estes aspectos ao longo das sessões observadas; por exemplo, já tinha manifestado a seguinte opinião acerca do PF:

A formação foi importante para mim. Toca em alguns problemas, levanta-nos algumas situações. Às vezes, a gente diz assim “porque é que isto aconteceu”; “porque é que é assim”. Neste aspecto foi muito importante, sem dúvida. Por exemplo, as cartas de planificação são os aspectos mais novos!... Eu estou habituada a fazer com eles os passos: o que vai acontecer; o que vamos fazer; como; o que vamos precisar; onde vamos buscar; isto de os deixar falar, de descobrir com eles, é isso que eu faço. Agora, pôr no papel, não pomos. Depois quando somos confrontadas com isso é complicado e temos dificuldades; nessa parte se calhar fica-se mais atento. Embora muitas vezes os registos que se fazem com eles acabem por ser uma carta de planificação, agora não tão intensiva, mas o problema, as respostas, as concepções que eles têm, tudo isso a gente vai escrevendo. Para mim, eu sou muito sincera, a grande novidade foi a forma de elaboração da carta de planificação.

Quanto ao impacte do PF nas suas práticas didáctico-pedagógicas, foram notórias as

dificuldades desta educadora E em implementar as actividades na sua prática didáctico-pedagógica. Não pareceu existir mudança nestas suas práticas, tal como esta educadora referiu no seu portefólio:

Não posso dizer com o máximo de sinceridade, que alterarei a minha prática pedagógica depois desta acção, porque sempre valorizei na minha postura a vivência do estudo do meio e da problematização das questões com as crianças e a procura das respostas, mas despertou-me para algumas possibilidades de aproveitamento de situações que sem dúvida podem melhorar as minhas práticas didáctico-pedagógicas.

Da mesma forma, já durante as sessões observadas, quando questionada se iria trabalhar mais a área das ciências, respondeu, com alguma contradição:

Vou continuar a trabalhar. Podia dizer que sim, mas estava a ser injusta: - não vou trabalhar mais nem menos, é uma área que eu gosto e que trabalho habitualmente. Se eu vos mostrar o meu portefólio, porque no ano passado pedi para ser avaliada, tudo quanto lá está é nesta perspectiva, é engraçado. Não pus nenhuma actividade que fosse fora disso. Tinha pessoas que diziam “ora vais fazer isso, tem lá jeito, as crianças não sabem nada disso”, e a verdade é que os resultados desses projectos são muito positivos.

Ainda sobre o PF, e de uma forma crítica, expressa sem qualquer ambiguidade e por certo (julgamos nós) para justificar algumas das dificuldades que sentiu, disse-nos:

considero que estive bem, para mim acho que deve haver continuidade. Devem incentivar-se os profissionais a fazer formação motivados. Por isso acho que deve haver maior inter-ajuda, vir aqui à sala e haver mais interacção. Nós prepararmos as actividades seria importante, não com estes materiais claro, para isso não teríamos tempo. Nestas actividades, não estive muito eu, porque as actividades não são minhas, para mim o que me condiciona muito é ter de seguir um guião, isso por vezes atrapalha. Se a actividade é vossa, porque não a implementais vós? Eu gostava de vos ver com o meu grupo. Eu gostava de vos ver a vós fazer as actividades, porque quando as programo eu é diferente, sinto-as como minhas.

Parece-nos evidente que a educadora tem consciência das suas dificuldades. Consideramos que o PF poderá ter contribuído para as avivar e, se, por um lado, consideramos que esta pode ser uma forma da educadora as superar por outro, a educadora mostrou-se muito resistente às orientações formativas externas e manteve o mesmo posicionamento ao longo do desenvolvimento do PF.

Questionário de avaliação do PF

Esta avaliação foi obtida por administração e preenchimento do questionário de avaliação

do programa de formação, adaptado de Vieira (2003). Seguidamente apresentamos a síntese analítica das respostas dadas pela educadora colaboradora E, tendo em conta cada uma das quatro partes do referido questionário.

Na parte I do questionário que se refere a aspectos relacionados com o desenvolvimento e concretização do PF, a educadora E considera que todas as fases do PF foram “muito importantes”. Aponta as seguintes razões para fundamentar as suas respostas relativamente a cada uma das fases: (i) na 1ª fase do levantamento das suas opiniões sobre a educação em ciências mencionou que: “é relevante o formador partir do conhecimento dos formandos e da atitude assumida perante a problemática tratada”; (ii) na 2ª fase de sensibilização para a necessidade e importância da educação CTS, sublinhou: “penso que além de ser muito importante é um dos principais objectivos desta formação”; (iii) na 3ª fase de (re)construção de conhecimentos sobre a educação CTS, justificou: “porque por vezes o difícil, no quotidiano de uma educadora, é pesquisar o lado teórico dos conteúdos apresentados”; na 4ª e última fase sobre metodologias para a implementação de actividades numa perspectiva CTS, expôs: “os métodos são sempre etapas importantes para atingirmos um fim/objectivo, também neste caso é muito importante e fundamental”.

A fase mais importante para esta educadora (questão 2) foi a 3ª, ou seja, a fase de (re)construção de conhecimentos sobre a educação CTS. Por isso, mencionou: “elejo a 3ª, exactamente pelo suporte teórico e respectivas propostas concretas”.

A educadora colaborado E classificou, a sequência seguida e a as actividades de formação propostas e realizadas (questão 3 e 4), como “adequadas”; no que diz respeito à adequação das estratégias de formação adoptadas (questão 5), mencionou que: “foram muito boas em todos os aspectos; na questão 6 sobre a adequação do material de apoio fornecido apontou: “os materiais são muito adequados e inovadores”.

Na última questão da parte I, referente à adequação do tempo de duração do programa de formação, aludiu: “o tempo foi escasso, pouco para implementar as actividades que eram de difícil selecção pela motivação que deixaram”.

Na Parte II do questionário (questões 8, 9 e 10) relacionada com a avaliação global do PF, apresentamos sob a forma de quadro, os cinco aspectos que a educadora colaboradora E manteria e os cinco que alteraria.

Quadro n.º 5. 99 - Aspectos que a educadora E manteria e alteraria no PF em que colaborou

Aspectos que manteria	Aspectos que alteraria
1. Metodologia 2. Materiais apresentados 3. Interação formadora - formandos 4. Trabalho presencial entre pares 5. Tempo atribuído ao trabalho autónomo	1. Documentação final entregue em papel 2. Inquéritos finais

Pela leitura do quadro aferimos que a educadora E valorizou a metodologia e os recursos utilizados no PF, bem como a interação dos intervenientes. Parece haver aqui alguma contradição, quando refere que manteria o tempo de trabalho autónomo e, anteriormente, no portefólio tinha referido que o PF deveria ser mais espaçado no tempo.

Nos aspectos que alteraria, referiu a entrega do portefólio em suporte de papel. Nós esclarecemos que esta é uma exigência do Centro de Formação e que os questionários que preencheu (questionário VOSTS e questionário de avaliação do PF), são instrumentos fundamentais da investigação que estamos a realizar.

Na questão 9, classificou o seu grau de satisfação, relativamente ao conteúdo do PF, como “Satisfação total”; e na questão 10, sobre se considera necessário acrescentar algo ao PF, respondeu: “não, de todo, excepto mais tempo para se poder experimentar tudo”.

Mais uma vez, parece-nos haver aqui uma ideia contraditória, relativamente à duração do PF, comparativamente com a questão 8.

A parte III do questionário diz respeito ao clima vivido durante o processo de formação. Na questão 11 classificou: (i) as relações estabelecidas com as formadoras de “muito boas”; (ii) as relações estabelecidas com as colegas: “óptimas; (iii) e o clima de trabalho “muito bom”.

Referiu, na questão 12, relativa ao seu grau de satisfação face à actuação global das formadoras, que: “se sente muito satisfeita”. No que concerne ao seu grau de envolvimento disse: “envolvi-me tanto quanto possível, pelo menos tentei dar o melhor de uma forma activa”.

A última parte do questionário (parte IV) pretende averiguar a opinião da educadora E sobre o PF em termos da sua utilidade: (i) para reflectir sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas; neste caso respondeu: “foi útil, porque todas as abordagens diferentes nos potencializam uma reflexão”; (ii) para identificar eventuais mudanças a fazer nas suas práticas, retorquiu: “também me levou a reflectir e logo a algumas mudanças, pois todas as reflexões se não conseguirem a mudança não são saudáveis”.

Relativamente à questão 15 para avaliar o contributo do PF para articular as suas práticas desenvolvidas no âmbito das ciências e a educação CTS salientou: “eu sempre

valorizei a minha actividade pedagógica numa vertente CTS, esta formação valorizou ainda mais o meu conhecimento e algumas práticas quotidianas”.

No que se refere ao impacto do PF nas suas práticas didáctico-pedagógicas (questão 16), expressou a seguinte opinião: “tem sempre um impacto, qualquer formação diferente e inovadora em que possamos ter contacto; permite reflectir a nossa postura e valorizá-la. Isso aconteceu com esta formação”.

Na questão “17. Identifique os cinco aspectos que considera mais relevantes para as suas práticas no âmbito da área de conhecimento do mundo, e que foram fomentados pelo facto de ter frequentado o programa de formação e enumere-os por ordem de importância” a educadora E apresentou os seguintes aspectos: (i) a realização das cartas de planificação; (ii) a (re)construção do conhecimento; e (iii) maior sensibilização para a prática da educação numa perspectiva CTS.

No que releva à questão 18 que se relaciona com os cinco aspectos que iria manter e os cinco que iria alterar na construção de futuras actividades com foco CTS, o quadro 5.100 que se segue apresenta as respostas dadas pela educadora E:

Quadro n.º 5. 100 - Aspectos que a educadora E manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS

Aspectos a manter	Aspectos a alterar
1. Dinamização 2. Valorização das actividades implementadas 3. Contextualização 4. Valorização das aprendizagens realizadas 5. Avaliação das aprendizagens realizadas	1. O método de planificação

Pela análise da tabela, verificamos que a educadora manteria na exploração de próximas actividades aspectos como: dinamização, estratégias de contextualização e de avaliação, entre outros. Alteraria o “método de planificar”. Pelo que referiu anteriormente, que a educadora se quer referir à sequência e à duração de cada uma das fases da actividade e também à própria utilização que fez do guião de exploração das actividades.

Na última questão “19. Apresente comentários e sugestões que considere oportunos tendo em vista melhorar o programa de formação”, escreveu: “é oportuno, pertinente e actual a temática em causa. Penso que deve continuar a ser apresentada neste formato, no seu todo. Em relação Às actividades implementadas, considerei os guiões demasiado orientados deixando pouco espaço à criatividade individual”.

A análise das repostas apresentadas neste questionário de avaliação, permite-nos reforçar a opinião que expressamos anteriormente acerca do impacto do PF nas práticas

didáctico-pedagógicas desta educadora que considera que já trabalha as ciências numa perspectiva CTS e portanto não tem de fazer alterações às suas práticas.

Tornou-se clara a confusão da educadora nalgumas respostas, atrás mencionadas, que se evidenciaram contraditórias relativamente a outras e até a opiniões manifestadas pela própria educadora.

De qualquer forma o PF terá sido enriquecedor, na medida em que poderá vir a desencadear um processo de reflexão da educadora sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas, comparativamente com as orientações que lhe foram apresentadas e às quais parece resistir.

Perfil CTS

Tal como nos casos anteriores traçámos o perfil CTS da educadora colaboradora E.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

As actividades seleccionadas pela educadora inseriram-se todas na mesma temática “Materiais e Objectos”. Estas actividades foram seleccionadas pela educadora tendo em conta, segundo referiu, os projectos em que estavam envolvidos. Utilizou o trabalho prático e o trabalho experimental como estratégias.

Por vezes, durante a exploração da actividade a educadora desviou-se do propósito da mesma e centrou-se em aspectos secundários; isto foi mais evidente nas 1ª e 2ª sessões observadas.

Também foi claro, que nalgumas situações, não geriu bem o tempo dedicado a cada uma das fases das actividades, tornando-as demasiado longas e algo cansativas para as crianças.

Foi visível que a educadora não conseguiu adaptar os guiões referentes a cada uma das actividades ao seu grupo. Consideramos que esta situação se deve a alguma carência na preparação prévia dos mesmos. No entanto, a educadora referiu que os considerava “demasiado perfeitos” e orientados o que deixava espaço para a sua criatividade.

Recursos / Materiais Curriculares

A educadora utilizou, entre outros, os recursos disponibilizados no PF. Foi evidente a valorização dos mesmos; a este respeito, no seu portefólio mencionou: “os materiais apresentados revelaram-se adequados e facilitadores das aprendizagens que se pretendia”.

No entanto, em determinadas situações, como mencionamos anteriormente, podia ter tirado mais partido da exploração destes recursos.

Durante o desenvolvimento do PF a educadora mencionou, várias vezes, que nos *kits* de recursos o que mais valorizou foram as cartas de planificação, por serem muito inovadoras. No entanto nas sessões observadas apenas tentou a sua exploração uma vez.

Acrescentou que seria importante as próprias educadoras construírem os seus recursos, apesar de não o poderem fazer de uma forma tão “completa e apelativa”, pois não dispõem, segundo a sua, de tempo para isso.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

Durante as sessões observadas verificamos que a educadora e as crianças partilham uma grande relação de empatia. Algumas crianças, mais inibidas, mostraram-se muito dependentes da educadora, aguardando a sua orientação para manifestarem as suas opiniões e participarem nas actividades.

Na maior parte das situações, as crianças mostraram grande entusiasmo para a realização das actividades. No entanto, nalguns casos, foi evidente que as crianças vivenciaram momentos de algum cansaço e aborrecimento, por exemplo, quando estavam demasiado tempo à espera da resposta dos colegas. Em relação a este aspecto a educadora esclareceu que: “mesmo deixando as crianças explorar, é preciso tempo, para manipularem, verem, discutirem com o outro; portanto precisava mais tempo, depois deixava descansar até eles..., também é preciso um bocadinho de tempo para eles assimilarem...”. Em parte, julgamos que esta situação se deve ao facto da educadora ter optado por realizar as duas primeiras actividades com todas as crianças do grupo. Uma vez que o grupo era bastante heterogéneo teriam tirado mais partido se tivessem feito a exploração das actividades em pequenos grupos.

5.2.6. Educadora F

Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS

A educadora colaboradora F possui o Curso de Educadora de Infância que obteve na Escola Superior de Educação Paula Frassinetti, e que terminou em Junho de 1985. Mais tarde, em 2001, concluiu o curso de complementos em educação de infância, no Instituto Piaget de Macedo de Cavaleiros (ED6; ED7).

Nunca frequentou formação contínua na área das ciências porque “não houve, não se proporcionou; não era que eu não quisesse frequentar, sempre fui um bocado curiosa nesse campo, mas não, porque não havia formação nessa área” (ED8).

Antes de fazer os seus cursos não teve qualquer contacto/experiência com crianças; mas

após ter terminado o curso básico de educadora começou logo a trabalhar (ED10). Relativamente às suas funções docentes, confessou sentir algum desencantamento, o que se deve ao facto de exercer funções no meio rural e, consequentemente, sentir algum isolamento. Podemos confirmar este aspecto no seguinte episódio, retirado da transcrição da entrevista realizada após análise das respostas dadas ao questionário VOSTS:

E11 - Qual é o seu grau de satisfação em relação às funções que desempenha? Porquê?

ED11 – É assim: - procuro fazer o meu melhor, dar o meu melhor, estar atenta, curiosa. Sempre que haja formação sinto necessidade de a ter, embora estes últimos tempos a gente tenha tido muito pouca formação. Quando era sindicalizada, a nível de sindicato iam promovendo algumas, mas mais na área da literatura, da expressão oral... ahm... pronto, mais direccionadas para essa área ou para a expressão plástica por causa dos trabalhos quando chega o dia do Pai ou dia da Mãe; nessa área nós até procurávamos mesmo, tínhamos necessidade de fazer mais trabalho. Depois, ultimamente, era a nível informático, mas a nível das ciências não, muito pouco.

E12 – Mas qual a sua satisfação em relação às suas funções.

ED12 – Pronto, isto é assim: - houve muita mudança desde que tirei o curso até agora; já não posso fazer muito aquilo que pretendo, não estou muito encantada com a profissão: na realidade sinto muito isolamento porque estou no mundo rural, não estou em nenhum centro escolar, aliás queríamos quebrar um pouco o isolamento e não podemos. O motivo principal dizem-nos que é o transporte, centralizaram muito a escola; nós só podemos juntar-nos a outras crianças ou promover a socialização se nos arranjam transporte, ou então quando são vindas ao agrupamento ou ao auditório onde vêm todas as escolas. Portanto, isto limita muito o nosso trabalho pedagógico.

Quanto ao trabalho que realiza na área das ciências manifestou que se sente insegura, opinião que evidenciamos na transcrição que se segue:

E13 – E quando trabalha a área das ciências, como se sente?

ED13 – Olhe, não estou muito segura na área das ciências. Procuro fazer umas coisinhas, procuro antes investigar aquilo que pretendo que as crianças atinjam para os objectivos... ahm... não aprofundo muito, dou umas noções básicas, mas...

E14 – Quando diz que não se sente muito segura, a que se refere?

ED14 – Tenho medo de errar, refiro-me aos conhecimentos, a nível do rigor científico. Como não tenho tido muita formação não vou abordar muito uma área que não tenho muita segurança nela. Brincamos mais às experiências, fazemos umas demonstrações... ahm.. pronto, experimentar e não com aquela ideia de cumprir os objectivos como tem de ser, é mais brincar.

Vê poucos programas de televisão sobre Ciência e Tecnologia (ED15), e não lê revistas, particularmente sobre essas temáticas; procura esses temas em revistas mais

abrangente como por exemplo a Visão Júnior que adquire com frequência (ED16).

Também, não visita exposições sobre essas temáticas e os Museus que visitou, foi no âmbito da sua prática didático-pedagógica. A título individual não costuma visitar museus e/ou exposições sobre Ciência e Tecnologia (ED17).

No sentido de conhecermos as concepções CTS da educadora colaboradora F, aplicamos o questionário VOSTS em dois momentos; primeiro no início do PF e depois, o segundo momento, após o término do PF. Apresentamos, seguidamente, os dados colhidos.

Início do Programa de Formação

No que se refere aos resultados relativos às concepções sobre CTS o quadro seguinte apresenta as respostas desta educadora às dezanove questões do questionário VOSTS, bem como as categorias de resposta correspondentes.

Quadro n.º 5. 101 - Itens respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora F no início do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	B - Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	B – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	C – Aceitável
4 (20121)	Controlo político e governamental da Ciência	G - Aceitável
5 (20141)		F – Aceitável
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	F – Ingénua
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	D - Aceitável
10 (40321)		D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	C – Aceitável
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	D – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	D – Realista
14 (60411)	Vida social dos cientistas	H – Ingénua
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	H – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	A – Aceitável
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	D – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	A – Aceitável
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	F - Realista

A leitura do quadro mostra-nos que a educadora F apresentou 12 respostas “aceitáveis”, 5 “realistas” e 2 “ingénuas”. Estas foram exploradas na entrevista realizada após o preenchimento do questionário VOSTS, bem como a definição de Ciência e Tecnologia, e a interligação entre estas e a Sociedade. Assim, começamos por nos centrar nas definições apresentadas, como documenta o seguinte diálogo:

E18 – Agora gostava que me esclarecesse relativamente a algumas das suas opções de resposta ao questionário VOSTS. Mas antes e para que melhor compreenda os seus pontos de vista, diga-me, por favor, o que entende por Ciência?

ED18 – Ciência..., para mim é um fenómeno de várias coisas, que se experimentam, que se observam, ahm, de que se fala muito, que se investiga muito. É um conjunto de fenómenos, naturais ou não.

E19 – Diga-me, o que entende por Tecnologia?

ED19 – Tecnologia é um dos meios, que também a ciência utiliza, para conhecer e aprofundar os seus conhecimentos, acho que está tudo interligado.

E20 – Sendo assim, que relação estabelece entre ambas e a Sociedade?

ED20 – Pois está tudo interligado.

E21 – Lembra-se de algum exemplo que demonstre essa interligação?

ED21 – Por exemplo o “Magalhães”. Lembrei-me porque o meu pequenito também recebeu. Quem o inventou, ou os que descobriram um processo mais fácil para os meninos; se tiver sucesso, claro que a sociedade vai usufruir, vai querer, vai comprar. Se houver erros, a sociedade rejeita e há que haver um aperfeiçoamento e um melhoramento das Tecnologias, para o qual contribui a Ciência. Portanto tem de haver interligação entre todos.

Considera a Ciência como um conjunto de fenómenos e a Tecnologia como um meio que a Ciência utiliza para aprofundar conhecimentos, o que denota uma visão pouco clara, principalmente na definição de Tecnologia. Acaba por associar a ciência aos conhecimento e a tecnologia aos instrumentos que permitem chegar a esse conhecimento, apesar de nos questionário VOSTS ter apresentado respostas aceitáveis para os itens 1 e 2, relacionados com estes conceitos.

Considera que a ciência e a Tecnologia estão interligadas com a sociedade e aponta como exemplo disso o computador “Magalhães”.

No que respeita às respostas classificadas como ingénuas, começamos pela primeira, correspondente ao item 7 sobre (20611) sobre a “Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência”; aquando do preenchimento do questionário VOSTS a educadora F seleccionou a alínea F, ou seja, considera que “Embora tentem, nem sempre estas instituições ou grupos conseguem influenciar com êxito a condução de determinadas pesquisas, cabendo a última palavra aos cientistas”. Depois de ler novamente todas as possibilidades de resposta a educadora alterou a sua opção, e escolheu a alínea C, como evidencia o seguinte excerto da transcrição da entrevista:

ED22 – ($t = 1$ min e 15 s) ...acho que vou mudar para a C.

E23 – Porquê?

ED23 – Eu primeiro não li bem. É assim: - acho que os cientistas têm a sua opinião, a sua maneira de ver as coisas que foi influenciar a investigação e também há, tem que haver, outros movimentos, outras associações, que

vêm as coisas do lado de fora e também podem dar outra opinião. Todos juntos podem chegar a um consenso e ver qual é a melhor resposta para o problema.

A opção C corresponde, de acordo com o esquema de classificação de respostas ao VOSTS, a uma posição realista.

Na sequência da entrevista e para melhor compreendermos as concepções sobre CTS desta educadora, questionámo-la sobre o papel do cientista e a participação do cidadão nas questões sobre Ciência e Tecnologia. A seguinte transcrição enquadra as respostas apresentadas:

E24 – Como vê o cientista relativamente ao seu trabalho?

ED24 – A vontade de um cientista é sempre chegar mais longe...ahm... muitas vezes os meios materiais não permitem muito isso, se calhar poderiam chegar noutro campo mas sozinhos não conseguem, porque também não ganham muito dinheiro para poder investigar certas coisas, porque há materiais que custam muito dinheiro e sozinhos não conseguem. Acho que o cientista é um ser que devia ser muito ajudado por toda a gente, pelas instituições, pelo próprio Governo, porque é para bem de todos; ele não vai descobrir uma coisa só para ele, é para a sociedade, portanto precisa de ajudas. Se a pessoa tem vocação para ser cientista deve ocupar o lugar com todos os meios à disposição.

E25 – Quando falou na participação de outros, acha que o cidadão comum participa muito nas questões ligadas à Ciência?

ED25 – O cidadão comum nem sempre, porque se pertencer a algum movimento ou a alguma associação que lhe dê mais sentido às opiniões, senão acho que não.

E26 – O que considera necessário para que o cidadão seja mais participativo?

ED26 – As pessoas ainda não estão muito conscientes deste trabalho; não lêem muito, não se interrogam muito sobre o futuro, sobre as coisas, acho que é necessário ser um bom leitor, atento às notícias do dia-a-dia, acho que todos devemos colaborar para isso, mesmo não dando muito nas vistas mas nós, como educadores e pais, podemos fazer bastante.

Segundo a educadora F, o trabalho do cientista devia ser mais apoiado financeiramente; o cidadão comum participa pouco na tomada de decisões sobre a Ciência porque não está “muito consciente deste trabalho”.

Relativamente à segunda e última resposta ingénua apresentada, sobre o item 14 (60411) referente à “Vida social dos cientistas” escolheu a opção H. depois de ler novamente todas as opções de resposta, alterou a sua posição, como explicitamos de seguida:

ED27 – ($t = 46$ s) vou mudar para a opção C.

E28 - Pode explicar qual o seu ponto de vista?

ED28 – Às vezes deve haver cientistas que, realmente, deixam tudo porque a paixão pela Ciência é tão grande que podem ter que ir para o estrangeiro. Se for um pai de família ou se dedica aos seus filhos ou dedica todo o seu tempo à vida profissional; portanto, as condições familiares têm muito a ver com o sucesso da investigação. Se calhar Portugal ainda não está muito direccionado para a investigação, porque se as pessoas vão muito para fora é por alguma razão, é por se calhar há mais apoio no estrangeiro ou precisam de ir mesmo para fora para fazer uma investigação mais aperfeiçoada ou melhorada e têm que optar, ou optam por satisfazer as necessidades familiares ou então pela profissão; mas acho que podem conseguir ao mesmo tempo as duas coisas, mas se calhar alguns não conseguem. Acho que o ser cientista não tem horários para cumprir, nunca têm o seu tempo, se as investigações não correm eles esperavam e levam muito mais tempo, às vezes no estão no final da investigação e ainda voltam outra vez a repetir, por isso é que concordo mais com a C.

Apesar de ter alterado a sua escolha para a opção C, manteve uma resposta igualmente ingénua expressa por um registo algo confuso. A propósito da visão do cientista, aspecto com o qual foi confrontada no término da entrevista e na sequência do episódio anterior, a educadora F defendeu ideias que indiciam uma concepção realista, enquadrada no seguinte episódio da transcrição da entrevista:

E29 – Como vê o cientista enquanto cidadão?

ED29 – Como pessoa também tem as suas ideologias, tem as suas... ahm..., tem direito, é um cidadão normal que tem a sua ideologia política ou religiosa. Pode ser uma pessoa qualquer..., pronto.

Globalmente parece claro que os aspectos realçados não evidenciam uma visão estereotipada do cientista, antes, pelo contrário, conferem-lhe características próprias de cidadão comum, referindo, inclusivamente as dificuldades às quais o seu trabalho está sujeito.

Final do Programa de Formação

Depois de terminado o PF, a educadora colaboradora F voltou a responder ao VOSTS, cuja análise efectuada levou às categorias de resposta sistematizadas no quadro 5.102 em função do item e do tópico com ele relacionado.

Quadro n.º 5. 102 - Itens, respectivos tópicos da versão portuguesa do VOSTS e categoria de resposta dada pela educadora colaboradora F no final do PF

Itens	Tópico	Categoria de Resposta
1 (10111)	Definição de Ciência	F – Aceitável
2 (10211)	Definição de Tecnologia	B – Aceitável
3 (10421)	Ciência e Tecnologia e qualidade de vida	E – Aceitável
4 (20121)	Controlo político e governamental da Ciência	G – Aceitável
5 (20141)		F – Aceitável
6 (20211)	Controlo da ciência pelo sector privado	F – Aceitável
7 (20611)	Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência	F – Ingénua
8 (40217)	Contribuição da Ciência e Tecnologia para as decisões sociais	D – Realista
9 (40311)	Contribuição da C. e T. para a criação de problemas sociais e investimento em C&T <i>versus</i> investimento social	B – Realista
10 (40321)		D – Realista
11 (40411)	Contribuição da C. e T. para a resolução de problemas sociais	A – Realista
12 (40531)	Contribuição da C. e da T. para o bem estar económico	D – Aceitável
13 (60311)	Ideologias e crenças religiosas dos cientistas	D – Realista
14 (60411)	Vida social dos cientistas	B – Realista
15 (60611)	“Efeito do género” nas carreiras científicas	H – Realista
16 (70212)	Tomada de decisão sobre questões Científicas	A – Aceitável
17 (80111)	Tomada de decisão sobre questões Tecnológicas	D – Aceitável
18 (80211)	Controlo público da Tecnologia	C – Realista
19 (90211)	Natureza dos modelos científicos	F – Realista

A leitura do quadro permite-nos verificar que, no final do PF, aquando do preenchimento do questionário VOSTS, a educadora colaboradora F apresentou nove respostas aceitáveis, outras tantas realistas e uma ingénua. Comparativamente, com o início do PF o número de respostas realistas aumentou, pelo que diminuíram as respostas aceitáveis e ingénuas. A resposta ingénua que manteve foi a correspondente ao item 7 sobre (20611) sobre a “Influência de grupos de interesse particular sobre a Ciência”. Salientamos, ainda, que a educadora manteve a mesma opção de resposta nos dois momentos, sendo essa a opção F, que refere: “Embora tentem, nem sempre estas instituições ou grupos conseguem influenciar com êxito a condução de determinadas pesquisas, cabendo a última palavra aos cientistas”.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

A análise que permitiu caracterizar as práticas didáctico-pedagógicas da educadora colaboradora F, à luz do enfoque CTS, focalizou-se, como nos restantes casos, nas três sessões observadas e descritas no Diário do Investigador, no portefólio elaborado e entregue no final do PF e no questionário de avaliação do PF.

Sessões observadas

O quadro 5.103 dá-nos conta da data, da actividade e da duração aproximada de cada sessão observada.

Quadro n.º 5. 103 - Sessões observadas para a educadora colaboradora A, de acordo com a data e actividade realizadas e a duração aproximada

Sessão	Data	Actividade	Duração aproximada
1	16-11-2009	“Forças para brincar”	2 horas
2	24-11-2009	“Brinquedos de ontem e de hoje”	1 hora e 15 minutos
3	11-12-2009	“Quarto escuro”	1 hora e 30 minutos

A primeira sessão observada referiu-se à actividade “Forças para brincar” inserida na temática “Forças e Movimento”. A educadora optou por realizar a actividade com todas as crianças do grupo. Começou por lançar pequenos desafios como: - “Vamos fazer os brinquedos mexer?” a partir dos quais lançou a questão-problema: “Será que os brinquedos se mexem sozinhos?”, tal como enquadra a situação que transcrevemos:

Ed – Como mexemos nos bonecos? Será com o pé?
 C – Uhm...
 Ed – Mexem-se sozinhos?
 C – Não.
 ...
 Ed – Então como vamos fazer mexer os brinquedos?
 C – Uhm...
 Ed – Assim, este está a mexer ou está parado?
 C – Está a mexer (todas)
 Ed – Porquê?
 C – Porque estás a empurrar.
 C – Está a puxar.
 Ed – Ah, então puxa esse para vermos (a educadora dá um brinquedo à criança)
 ...
 Ed – Então, já sopramos e eles andam?
 C – Não.
 C – Temos de empurrar.
 Ed – Ah, então empurra lá (a educadora solicita uma criança). Mexeu-se?
 C – Já se mexeu.
 Ed – Porquê? Porque mexeu?
 C – Uhm...
 Ed – Experimenta outra vez. Então o que é preciso para ele se mexer?
 C – É preciso puxar para a frente e para trás.
 Ed – É puxar para a frente e para trás? Ou, como é que se diz?
 C – Empurrar (várias)
 Ed – Então, se eu empurrar este brinquedo, ele...
 C – Anda. (várias)
 Ed – Pronto, vamos ver mais. Então e este? Até tem um fio, para que é?

C – É para puxar.
Ed – Será?
C – É (em uníssono).
Ed – Então vamos puxar para ver se ele anda.
Várias crianças puxaram o brinquedo.
Ed – Então o que aconteceu?
C – Puxa-se e ele anda!...
Ed – E agora este? (a educadora mostra outro brinquedo às crianças)
C – Puxar.
Ed – É? Será preciso puxar ou há outra maneira?
C – Assim à roda (a criança imita o gesto)...
...
Ed – Então o brinquedo só mexe se nós fizermos o quê?
C – Se rodarmos.
Ed – Muito bem. Então experimentem outra vez.

A educadora permitiu que as crianças manipulassem os diferentes brinquedos à medida que as questionava sobre a força que tinham de fazer para os brinquedos se movimentarem. Mais uma vez, distribuiu um brinquedo a cada criança e questionou-as, como a seguir transcrevemos:

C – Este não faz nada.
Ed – Então este brinquedo não faz nada?
C – Não...
Ed – Será?
C – Faz.
Ed – Mas só faz se nós fizermos o quê?
C – Força.
Ed – Força onde? Que força é que temos de fazer?
C – Uhm...
...
Ed – O que fizeste com a mão?
C – Carreguei.
Ed – Carregaste?
C – Calquei.
Ed – Calcar, apertar, ora experimenta lá. Como se diz?
C – Calcar.
Ed – Outra forma de dizer?
C – Apertar.
C – Calcar.
Ed – Não. Como dissemos? Foi assim?
C – Não.
Ed – Então, porque saltou o olho na bola?
C – Carregou para baixo.
C – Calcou.
Ed – Como é que podemos dizer?
C – Apertar.
Ed – Digam lá todos para não esquecer.
C – Apertar.
...

Ed – O que estás a fazer com esse palhaço?
C – Puxar.
Ed – E o que acontece quando puxas?
C – Mexe-se.
Ed – Pois, o palhaço mexeu-se.
C – Este tem bichinhos lá dentro.
Ed – E como é que tu conseguiste ver os bichinhos lá dentro?
C – Apertei e vi o que estava lá dentro.
...
C – Este é para pormos na mão e apertarmos com força.
Ed – Muito bem. E este... o que acontece se puxarmos o fio?
C – Mexeu.
Ed – Muito bem. Vá, continuem a experimentar devagarinho.

É evidente a preocupação da educadora em colocar questões às crianças no sentido de as fazer descrever o que acontecia e por que acontecia, ajudando-as a focar a sua atenção nos diferentes tipos de forças aplicadas e de movimentos obtidos. A participação das crianças foi desinibida e positiva, descrevendo e procurando explicar o que acontecia.

De seguida, a educadora solicitou às crianças que agrupassem os brinquedos de acordo com o tipo de força que tinham de exercer. Apresentamos o seguinte excerto retirado do diário do investigador para testemunhar a situação:

Ed – Pronto, vamos lá arrumar isto. Então é assim: - nós tínhamos de fazer muita força nuns, pouca força noutros. Então como vamos fazer? Como vamos arrumar os brinquedos? Uns fazem uma coisa outros fazem outra... então vamos separá-los todos e vamos pôr assim, num sitio por os que fazem uma coisa, noutro os que fazem outra coisa...
Vocês é que mandam; ao mexer no brinquedo vamos pensar o que fizeram e vamos agrupá-los.
C – Uhm...
Ed – Por exemplo, este e este posso juntá-los? (a educadora segura em dois brinquedos)
C – Não.
Ed – Então vamos pensar dois minutos e depois vamos agrupá-los.
...
Ed – Temos aqui umas coisas para os arrumar.

A educadora coloca na manta quatro bases de plástico colorido para a formação de conjuntos de brinquedos pelas crianças.

Ed – Vou pedir a um menino para pegar num brinquedo (uma das crianças segura num brinquedo). O que é preciso fazer a esse brinquedo?
C – Empurrar.
Ed – Será que há aí mais brinquedos que também sejam de empurrar?
As crianças procuram os brinquedos.
Ed – E vamos pôr ali no azul. Então o que vai para o azul?

C – Os de empurrar.

Ed – Pronto querem fazer assim?

C – Sim (várias)

Ed – Pronto, então vamos lá procurar mais brinquedos de empurrar.

A educadora pega no brinquedo e manipula-o.

Ed – Então como ficou a rã quando eu apertei, esmaguei? Ficou igual ou ficou diferente?

C – Calcar

C – Carregar.

Ed – Oh. E como é que ficou? Ficou como a bola?

C – Não.

Ed – Então? Ele calcou e a rã ficou como?

C – Uhm...

Ed – Ficou como a bola?

C – Não.

Ed – Então não pode ser a mesma coisa.

C – Saltou.

Ed – Saltou porquê? O que é nós que fizemos?

C – Calcamos.

Ed – Calcamos? E ficou como a bola?

C – Empurramos.

Ed – então empurramos, com o dedo, a rã e ela...

C – Ela saltou.

Ed – Então onde vamos pôr as coisas que empurramos?

C – Ali. (a criança aponta para a base azul que já tem outros brinquedos de empurrar)

Ed – Pronto, vamos lá. E agora este?

C – Rodar (várias)

Ed – Então vai para ali? (a educadora refere-se à base azul)

C – Não.

Ed – Então? Vai para outro lado, não é?

C – É.

Ed – Então aqui vão ficar os brinquedos de...

C – Rodar.

...

Ed – E este? (a educadora apanha outro brinquedo)

C – Calcar.

Ed – E qual é a outra palavra? Calcar, esmagar, ou?

C – Uhm...

C – Apertar.

Ed – Muito bem. Então os meninos vão colocar as coisas nos lugares.

Durante a exploração desta fase da actividade a educadora foi alternando as solicitações que fazia às crianças, por exemplo: - (i) tirava um brinquedo e perguntava às crianças onde julgavam que deveria ser colocado, (ii) pedia a uma das crianças para tirar um brinquedo específico e também (iii) pedia às crianças para procurar, na sala, um brinquedo específico. Julgamos que estas adaptações terão contribuído para manter as

crianças motivadas e envolvidas na actividade, diversificando os desafios que lhes eram colocados. A educadora teve o cuidado de garantir que todas as crianças eram envolvidas nesta fase da actividade.

Posteriormente, fizeram uma síntese das actividades realizadas até ao momento. A educadora teve a preocupação de manter as crianças envolvidas nesta discussão, como atesta a seguinte transcrição:

Ed – O que é que nós fazemos às mãos para mexer os objectos? Nós ali também apertamos?

C – Não.

Ed – Apertamos para mexer. Foi preciso muita força para apertar a bola?

C – Não.

Ed – Não foi preciso força nenhuma?

C – Alguma.

Ed – E aqui para puxar foi preciso muita força?

C – Não.

Ed – Até só com um dedinho ou uma mãozinha se puxa. E aqui?

C – Empurrar.

Ed – Foi preciso muita força ou pouca força?

C – Pouca.

Ed – Então como vamos fazer? Foi preciso, em todos, pouquinha força, ou foi preciso muita? Como é que fazemos?

C – Este é muita força.

Ed – Nuns é preciso mais força, noutros menos, já vimos isso, não já?

C – Já.

Ed – Então tivemos que fazer muita força nalguns, noutros pouca força ou nenhuma.

C – Alguma força.

Ed – Então há uma coisa que tivemos de fazer nos grupos todos, o que foi?

C – Uhm...

Ed – Para eles mexerem todos nós tivemos de fazer o quê?

C – Uhm...

Ed – Fosse pouca, muita ou alguma, tivemos de fazer o quê? Senão não mexia nada, pois não?

C – Uhm...

Ed – O que tivemos de fazer para mexer as coisas? Quando puxamos, rodamos ou empurramos o que temos de fazer?

...

C – Só com uma mão.

Ed – O que fazemos?

C – Empurrar.

Ed – Para empurrar o que fazemos?

C – Ai, aí, aí...

Ed – é preciso muita força para empurrar, ou pouca?

C – Pouca.

Ed – Pouca quê?

C – Pouca força.

Ed – Em todos os grupos tivemos de fazer sempre uma coisa, o que foi?

C – Força.

Ed – Força. Para uns pouco, para outros muita, mas nenhuma não podia ser.

Porque se não fizéssemos força nenhuma, nenhum brinquedo andava. Ora vamos ver...

Ed – Está-se a mexer?

C – Não.

Ed – E assim? Se fizéssemos assim?

C – Está.

Ed – Mas foi preciso alguma força. Então mesmo a fazer pouca, nós temos de fazer o quê?

C – Uhm...

Ed – Para comer a comida do almoço com a colher, que é que fizemos?

...

Ed – A mão para levantar a colher tem de ter o quê?

C – O...

Ed – ... Em todos os grupos nós tivemos de ter...

C – Força (várias)

Ed – Força para empurrar, para rodar, para mexer, para fazer tudo, até para comer a sopa. E para calçar as meias temos de ter força?

C – Uhm...

Ed – Dizemos assim: - meia, vem para o meu pé e ela vem. É?

C – Não.

Ed – Quem calça a meia?

C – A mão.

Ed – A mão faz força para calçar a meia ou não?

C – Faz.

Ed – Quem pega na escova para pentear o cabelo?

C – A mão.

Ed – E a força onde está?

C – Na mão.

Ed – E para abrir e fechar o olhinho onde está a força?

C – Nos olhos.

Ed – E para limpar o nariz?

C – No lenço.

Ed – É o lenço que tem força?

C – Não é a mão.

Ed – Então é preciso força ou não?

C – É.

...

Ed – Então acham que é importante ter força?

C – Sim.

Ed – Pois é, já ouviram as avós dizer assim às vezes “não tenho força para nada”; “acabaram-se-me as forças”?

C – Às vezes diz.

Pelo descrito, torna-se clara a preocupação da educadora para relacionar a actividade com situações do dia-a-dia das crianças e também a sua insistência quando referiu que “às vezes fazemos muita força e noutros brinquedos menos força. Mas temos sempre de fazer ...força.”

Por último, as crianças mais velhas (grupo etário de 5 anos), realizaram a actividade de avaliação que consistia em jogar as cartas, jogo equivalente ao “Peixinho”. Do baralho de

40 cartas, distribuídas por 4 grupos que correspondem às diferentes forças experimentadas na actividade: puxar, empurrar, rodar e esmagar, foram entregues 5 a cada criança, devendo estas, à vez, pedir a um dos colegas uma carta de uma das categorias. Quando uma das crianças consegue formar um grupo de 5 cartas correspondentes a uma força, baixa-o. Termina o jogo quando terminarem as cartas em jogo. A educadora tentou que as crianças identificassem as forças representadas nas imagens das cartas, intervindo sempre que necessário com questões que permitam aferir da compreensão de cada criança.

Uma análise desta actividade demonstra que a educadora se preocupou em estudar as aprendizagens esperadas, tal como apresentadas no guião da actividade, evidenciando ao longo da actividade ter consciência de quais eram e da melhor ocasião de levar as crianças a verificá-lo.

Na reflexão que realizamos no final da actividade, a educadora referiu que:

Pelo conhecimento que tenho do grupo penso que foi uma actividade bem sucedida, porque eles interiorizaram. Claro que, por vezes, até para nós educadores, há certas imagens que nos podem baralhar, ou nos fazem pensar mais. Pronto, penso que a actividade podia ter sido mais rápida, podia ter alterado algumas estratégias, mas a nível da aquisição de aprendizagens penso que sim, eles conseguiram. Aquela parte de calcar/apertar ou esmagar não era a palavra em si que interessava, mas sim o que era a noção e eles interiorizaram. Eles não ficaram muito baralhados com as noções, não foi difícil, acho que foi até uma actividade acessível.

...

Na exploração da actividade ajudei um bocadinho porque os conheço, a altura é como digo: - se fosse mais no meio do ano, em que eu já os tivesse espreitado mais, tivessem mais vocabulário, seria diferente. Mas já se sabe: - os grupos são muito diferentes; não é só a gente chegar aqui e vão aprender esta e aquela palavra nova, muitas vezes vamos para o fazer e não dá, fica para outro dia. Portanto, o ritmo deles tem um processo que pode ser lento, mas eles surpreendem e vão conseguindo.

Agora, eu senti-me bem, embora o ambiente esteja pesado porque anda tudo doente e a gente esforça-se mais, mas tudo bem, senti-me bem!...

Quanto ao enquadramento da actividade numa perspectiva CTS da educação em ciências, disse:

[acho que se enquadra na perspectiva CTS], porque estas actividades fazem parte do nosso dia-a-dia; tudo está em todo o lado e mais algum, desde que nos levantamos até que nos deitamos. Nós temos é de fazer aquela reflexão, aquela consciência da importância das coisas, do valor que damos às coisas. Por exemplo, neste caso, o saber fazer com mais força ou menos força. Pronto, há depois muitas maneiras de conduzir este processo, se calhar despertou-nos para muita coisa.

Teceu algumas considerações sobre os recursos para exploração da actividade; salientou os seguintes aspectos:

acho que tinha o número suficiente de brinquedos. Não eram precisos mais; e menos também não, porque eles têm de experimentar vários. No jogo de avaliação se fosse a caneta, os traços mais definidos se calhar facilitava... Acho que está muito bem conseguido o jogo; para mim mudava o traçado, acho que devia ser mais definido... tive dificuldade em ver as imagens de algumas cartas.

Na segunda sessão observada a educadora explorou a actividade “Brinquedos de ontem e de hoje”, inserida na temática “Materiais e objectos”.

À semelhança da sessão anterior, desenvolveu a actividade com todas as crianças do grupo; começou por fazer a contextualização; nesta fase, estabeleceram um diálogo que descreveu a preparação que tinham feito previamente, tal como comprovamos de seguida com a seguinte transcrição:

Ed – Então o que fomos fazer ontem à rua?
 C – Fomos perguntar às pessoas da aldeia o que é que o Pai Natal trazia quando eram pequenas.
 Ed – Ou que brinquedos tinham, não era?
 C – Sim. (todas)
 Ed – Mas antes de fazermos essa pergunta, ainda fizemos outra, qual foi?
 C – Com que brincavam quando eram pequeninos?...
 Ed – Então e o que é que a maioria das senhoras respondeu?
 C – Com bonecas de trapos.
 Ed – Pronto, umas disseram que faziam bonecas de trapos, outras de farrapos, e mais?
 C – De meias.
 Ed - E os senhores com que disseram que brincavam?
 C – Com o pião.
 C – Com carrinhos.
 Ed – Carrinhos feitos de quê?
 C – Madeira (várias)
 C – E cortiça.
 Ed – Muito bem. E quem fazia os carros? Iam comprá-los?
 C – Não
 C – Quem fazia os carros eram os senhores.
 Ed – E onde é que eles iam buscar a madeira e a cortiça que necessitavam?
 C – Iam às árvores.
 Ed – Das árvores, ou seja, da na...
 C – Natureza.

Seguidamente, passaram à realização da actividade prática; a educadora mostrou os brinquedos constituintes do *kit* de recursos. Distribuiu um brinquedo por cada criança, à medida que os questionava sobre a época a que pertenciam. A seguir transcrevemos

parte desse diálogo:

Ed – Então este boneco será do tempo dos avós?

C – Não.

Ed – Porquê? Porque é que eles não podiam ter um boneco destes?

C – Uhm...

Ed – Acham que em casa se podia fazer um boneco destes?

C – Não (várias)

Ed – Este material também não existe na natureza, então é feito de quê?

C – De borracha.

Ed – Poderemos ir lá fora e encontrar um bocado de borracha? Temos lá fora este material?

C – Não.

Ed – Não. Foi alguém que teve que...

C – Que pensar.

Ed – Pensar, pensar, imaginar e depois mandar fazer. Não foi o que vimos no livro?

C – Sim.

Ed – Então este brinquedo é de antigamente ou é de agora?

C – De agora.

Ed – E esta bola é de antigamente ou é de agora? (a educadora pega numa bola do kit de recursos)

C – De agora.

Ed – Pois é. Antigamente faziam as bolas com trapos, muitos panos, muitos panos até fazerem um círculo e era a bola deles, porque não havia destas. Para termos estas bolas alguém teve que...

C – Uhm...

Ed – Como é que descobriram estas bolas? Como apareceram estas bolas?

C – Inventaram.

Ed – Tiveram que as inventar, e depois falar com outros para quê?

C – Para as fazer.

Ed – Acham que são os cientistas, os investigadores que as vão fazer?

C – Não.

Ed – Pois, eles tem de fazer muitas experiências para verem se as coisas saem bem, não è?

C – Sim.

Ed – Esses brinquedos depois vão ser feitos onde?

C – Nas fábricas.

Ed – Pois, com máquinas e tecnologia adequada.

...

Ed – Estas bonecas mais modernas, e que fazem essas coisas todas, o que têm lá dentro?

C – Botões.

Ed – Pois botões. Mas para funcionar, mexemos nos botões e o que tem lá dentro?

C – Pilhas.

Ed – Pilhas que lhe permitem fazer essas coisas todas, Não é?

C – Sim.

Ed – As bonecas de trapos tem pilhas?

C – Não.

Ed – Agora alguns brinquedos não precisam de pilhas, trabalham com a luz do sol, por exemplo este macaquinho. (a educadora pega no brinquedo)

A luz bate aqui e ele mexe a cabeça!... É como algumas máquina de calcular...

C – E as casas.

Ed – Sim algumas casas também têm painéis para aproveitar a luz solar. Então este brinquedo é moderno ou de antigamente.

C – Moderno.

Ed – Já foi preciso muita tecnologia para o fazer, não é?

C – Sim

Ed – Muito bem, vamos ver mais.

No episódio anterior foi evidente a preocupação da educadora em referir a evolução de alguns brinquedos, relacionando-a com o papel tecnologia e com exemplos do dia-a-dia das crianças.

Posteriormente, agruparam os brinquedos tendo em conta a época a que pertenciam; depois agruparam-nos de acordo com os materiais que entram na sua constituição, à medida que referiam algumas características dos respectivos materiais. A seguinte transcrição dá-nos conta da interação estabelecida:

Ed – Então este carro é de que material?

C – Madeira.

Ed – Então vai para o grupo dos de madeira? E este?

C – É de plástico.

Ed – Muito bem, fazemos ali o grupo dos de plástico. E esta boneca?

C – É de borracha.

Ed – Roda a cabeça da boneca. Ela roda?

C – Sim.

Ed – E podemos mexer os braços e as pernas.

C – Podemos.

Ed – Experimenta com a de trapos, também podemos fazer isso?

C – Não.

Ed – Pois não!... Vêem como as bonecas são diferentes por causa do material. Há mais brinquedos de borracha?

C – Sim.

Ed – Qual? Mostrem mais brinquedos de borracha.

C – Este. (a criança apanha uma bola)

Ed – Muito bem. Então como é a borracha?

C – Uhm...

Ed – É muito dura?

C – Não.

Ed – Então.

C – Uhm...

Ed – É maleável e se puxarmos estica, como por exemplo, o balão, não é?

C – É.

Ed – Temos de formar um grupo para esta boneca, que matéria é?

C – É de pano.

Ed – Então vai para outro grupo. Temos mais brinquedos de pano?

C – Sim.

Ed – Mostrem lá, ponham no grupo certo.

Apesar de não estar previsto no guião a educadora solicitou a formação de grupos de brinquedos de acordo com os materiais constituintes, tarefa que valorizou a exploração da actividade. Durante a mesma foi evidente que as crianças, várias vezes, fizeram analogias com a actividade anterior “Forças para brincar”.

Ainda, para enriquecimento da actividade a educadora estabeleceu a comparação, solicitando a intervenção das crianças, entre o mesmo brinquedo mais antigo e mais recente. Depois, pediu a algumas das crianças que fossem à “casinha das bonecas” que existe na sala e que trouxessem brinquedos recentes e brinquedos de antigamente.

Após terem arrumado todos os brinquedos utilizados as crianças mais velhas realizaram a actividade de avaliação. A educadora explicou-lhes que tinham de juntar pares de peças de puzzle que correspondem a imagens do mesmo objecto ou acção referentes a duas épocas distintas (peças de vestuário, meios de transporte, meios de comunicação, electrodomésticos, construções, aparelhos e outros objectos do dia-a-dia).

Ao mesmo tempo que procuravam as peças, a educadora ia estabelecendo analogias com o filme que tinham visto, no período da manhã, como exemplificamos seguidamente:

Ed – Então como eram as televisões antigamente? Como era a imagem?

C – A preto e branco.

Ed – E via-se bem?

C – Não.

Ed – E hoje como é?

C – Às cores.

Ed – Pois e vê-se bem, tem muitos canais e muitos programas.

Ed – E aqui o que temos?

C – A máquina de escrever?

Ed – Hoje ainda se escreve muito nas máquinas?

C – Não.

Ed – Então, onde se escreve?

C – Com caneta.

Ed – E mais?

C – Papel.

Ed – Mas mais, sem ser à mão, onde se escreve muito hoje?

C – Uhm...

Ed – Onde? No...

C – No computador.

Após este diálogo deram a actividade como concluída.

Consideramos que esta analogia, com imagens/situações e objectos observados no filme, podia ter sido feita ao longo de toda a actividade e não só nesta fase.

Destacamos o empenho da educadora na preparação prévia da actividade, com a colaboração dos pais e da população da aldeia e o seu esforço para que todas as crianças manipulassem os brinquedos e participassem nos diálogos e discussões

estabelecidos ao longo da actividade.

Estes aspectos foram mencionados pela educadora, no final da exploração da actividade, aquando da reflexão realizada. Neste sentido, disse:

esta actividade foi muito interessante. Eu também gostei muito dela, porque temos de fazer a diferença: como era e como é; o antes e o depois. Eles conseguiram ver esses aspectos, a actividade estava muito visível. Depois, outro aspecto importante, é que fomos para a rua entrevistar as pessoas de idade, eles gostaram muito e estão habituados a este tipo de trabalho. Também trouxeram registos de casa, dos pais, dos avós, enfim das pessoas mais próximas; logo, a actividade foi muito mais além da escola.

A família envolveu-se muito, portanto interiorizaram bem estes aspectos: a evolução dos brinquedos; se os materiais são recursos da natureza ou não; se são de fábricas ou não; quem pensou; quem concretizou; quem vende; etc., eles interiorizaram muito bem tudo isto, foi muito fácil.

Acrescentou que a actividade foi desenvolvida de acordo com as orientações CTS da educação em ciências; facto que justificou, referindo:

principalmente nesta altura do ano, próximo do Natal., eles falam dos brinquedos e trazem revistas para escolher. Também porque associamos a actividade à família e relacionamos os brinquedos de antigamente com os de agora. Perceberam também a importância da tecnologia no mundo dos brinquedos, a diversidade que têm e experimentaram brinquedos diferentes. O filme também foi uma mais-valia: - viram coisas que nunca tinham pensado, por exemplo o telefone antigo e os aviões, isso fascinou-os e sabem que hoje é diferente...

Acho que foi uma actividade que deu muito para pensar e reflectir sobre a evolução da tecnologia e a mecânica das coisas e que o ser humano é um ser pensador, organizador, que articula todas as mais-valias e todos os processos de desenvolvimento de uma sociedade.

A actividade “Quarto escuro” foi realizada na terceira sessão observada e insere-se na temática “Luz”. Na actividade de contextualização a educadora começou por apresentar o *kit* de recursos, questionando as crianças sobre os mesmos, como se segue:

Ed – Então o que é isto? (a educadora mostra a caixa que representa a maqueta de um “quarto de dormir”)

C – Uhm...

Ed – E isto? (a educadora pega na lanterna)

C – É uma lanterna.

Ed – Para que serve a lanterna?

C - Para acender.

Ed – Para acender e iluminar o quê?

C – Para ver.

Ed – Para ver o quê?

C – As coisas.

Ed – E aqui na casinha, o que temos aqui?

C – O quarto.
Ed – Muito bem.
C Tem telhado.
C – E uma porta e uma janela.
Ed – E lá dentro? O que temos lá dentro?
C – O quarto.
C – A cama.
C – Um boneco.
Ed – Um boneco, muito bem. O boneco chama-se Sr. Joaquim e acho que está a dormir. São horas de dormir agora?
C – Não. (em uníssono)

De seguida, dialogou com as crianças e levantou a questão-problema “Qual o melhor tecido para fazer uma cortina para deixar o quarto mais escuro?”. Consideramos que a educadora, nesta fase, poderia ter permitido uma maior participação das crianças no sentido de elas próprias levantarem a questão-problema e relacionarem com situações do dia-a-dia.

Posteriormente, permitiu que as crianças manipulassem os diferentes tipos de tecidos. Não explorou, de acordo com o que estava previsto no guião a carta de planificação, embora tivesse a preocupação de questionar as crianças sobre o que iam medir, o que iam mudar e o que iam manter. Transcrevemos, seguidamente, um excerto que contextualiza esta fase da actividade:

Ed – Temos aqui tantos tecidos de tantos tamanhos, é?
C – Uhm...
Ed – São de muitos tamanhos estes tecidos?
C – São.
Ed – Então experimenta lá, para ver se são do mesmo tamanho ou se são de tamanhos diferentes?
A educadora dá dois tecidos para as crianças poderem comparar o tamanho.
...
C – É.
Ed – É o quê?
C - Igual.
Ed – Então estes tecidos são todos do mesmo tamanho. Mas são diferentes noutras coisas, em quê?
C – Uhm...
Ed – Ora bem, vamos lá mexer nestes tecidos todos.
...
Ed – Então em que são diferentes?
C – Uhm...
Ed – Conseguimos ver através dos tecidos?
C – Sim.
Ed – Em todos igual?
C – Não.
C – Com este não consigo ver nada.
C – Com este vejo um bocadinho.

Ed – Não vemos com todos da mesma forma, não é?
C – Sim.
Ed – Então os tecidos são todos iguais?
C – Não.
Ed – Uns são quê?
C – Uhm...
C – Fininhos
C – E outros são grossos.
Ed – Dentro destes tecidos todos qual é que vamos por ali no quarto do Sr. Joaquim para ele dormir bem e não passar a claridade?
C – Este.
Ed – Porquê?
C – Porque é grosso.
Ed – Será? Todos concordam? Vamos experimentar com a lanterna.

Durante esta fase, inevitável e compreensivelmente, as crianças dispersaram-se um pouco, pois todas queriam os tecidos ao mesmo tempo.

Consideramos que este aspecto pode estar associado ao facto de actividade ser realizada em grupo, consideravelmente grande, e algumas das crianças serem muito pequenas.

O guião de exploração da actividade sugere que as crianças façam o registo das suas ideias prévias, colando uma amostra do tecido que pensam tapar uma maior quantidade de luz (“a melhor cortina”) numa folha com uma imagem representando a personagem no seu quarto, com a janela ao fundo. A educadora optou por não realizar os registos; referiram apenas verbalmente as suas ideias, nomeadamente que o tecido mais opaco seria o melhor para fazer as cortinas escurecer o quarto; classificaram-no como “mais grosso”.

No início da actividade prática a educadora escureceu a sala e pediu às crianças que utilizassem a lanterna para observar o quarto. No seguinte episódio transcrevemos o diálogo relativo a parte desta fase:

Ed – Agora aponta a lanterna para a janela do quarto. (a educadora solicitou a intervenção de uma criança) O que estão a ver?
C – O boneco.
Ed – E mais?
C – Uhm...
Ed – Não vêem mais nada?
C – Não.
Ed – Então temos de rodar a lanterna (a criança realiza o procedimento) E agora o que vêem?
C – O espelho.
Ed – Mais?
C – Uma cama.
Ed – E mais?
C – O candeeiro.

Ed – Agora quero que me digam porque é que viram as coisas que estavam lá dentro?

C – Uhm...

Ed – Porquê?

C – Porque ligamos a luz.

Ed – Então e com a cortina não se via nada?

C – Algumas coisas.

C – Não.

Ed – Mas para vermos bem as coisas precisamos de luz, não é?

C – Sim.

Ed – Quando pusemos a cortina mais grossa o que viam?

C – Nada...

Ed – Porquê?

C – Por causa da cortina.

Ed – Então a cortina não deixa passar a...

C – Luz (várias)

Ed – Então se tirarmos a cortina e ligarmos a lanterna, a lanterna emite uma luz. Mas vemos tudo o que está lá dentro? Vemos tudo o que está no quarto?

C – Sim.

Ed – Tudo?

C – Não...

C – Tudo não...

C – Muitas coisas não vemos.

C – Vemos os candeeiros.

Ed – O que é que vêem, só aquilo que querem ver, ou seja só vêem no sentido que aponta a lanterna, não é?

C – Sim.

Ed – Porquê?

O que faz a luz?

C – Uhm...

C – Ilumina

Ed – Ilumina o quê?

C – Uhm...

Ed – Ora vejam, se eu ligar a lanterna a luz vai naquele sentido. Ilumina tudo?

C – Não.

C – Ilumina-o a ele. (a criança aponta para o colega)

Ed – Então porque é que não ilumina os meninos todos?

C – Porque não dá.

Ed – Como é que vai a luz?

C – Vai para ali.

Ed – Vai para traz ou para a frente?

C – Para a frente.

Ed – Vai neste sentido. Agora vou pôr a lanterna assim, neste sentido, para onde vai a luz?

C – Para ela. (apontam para a colega)

Ed – Mas como vai? Vai assim às linhas redondas?

C – Não.

Ed – Então?

C – Uhm...

Ed – Como é esta linha?

C – É para cima e para baixo.

C – É direita.

Ed – E é para traz ou para a frente?

C – Para a frente.
 Ed – E é uma linha...
 C – Uhm...
 Ed – É uma linha recta, não é?
 C – Sim (várias)

Torna-se evidente a preocupação da educadora para que as crianças se apercebam da necessidade de existência de luz para ser possível observar os objectos. Procurou, também, que as crianças observassem todos os espaços do quarto, questionando-as se estavam igualmente iluminados e, tal como conseguiam verificar, por que razão isso não acontecia. Este questionamento permitiu não só que as crianças constatassem que, de facto, havia zonas de sombra, mas também que reflectissem sobre outro aspecto relacionado com a temática: a propagação rectilínea da luz. Não foi, no entanto, observável qualquer compreensão desta propriedade da luz, por parte das crianças, porque a educadora “esqueceu” de explicar o sentido e a direcção do foco da luz da lanterna.

Depois, a educadora distribui as amostras de tecido pelas crianças e questionou-as sobre os mesmos, como evidencia a seguinte situação:

Ed – Qual foi a cortina que escolheram para escurecer o quarto do Sr. Joaquim?
 C – Esta. (várias crianças levantam a amostra de tecido opaco)
 Ed – Porquê?
 C – Porque não deixa passar a luz.
 Ed – Então quando não conseguimos ver nada lá para dentro dizemos que a cortina é,,,
 C – Grossa.
 Ed – Dizemos que o tecido é opaco, repitam todos.
 C – Opaco (todas)
 Ed – E esta também é opaca?
 C – Não.
 Ed – Porquê?
 C – Porque deixa passar a luz?
 Ed – Os materiais que deixam passar a luz chamam-se transparentes, todos.
 C – Transparentes.
 Ed – Estes deixam ver tudo através deles, não é?
 C – Sim.
 Ed – E ainda temos estas que deixam ver algumas coisas, deixam ver uma sombra. Os materiais que deixam passar alguma luz chamam-se translúcidos, repitam lá. Trans...
 C – Translúcidos.
 Ed – Então experimentem lá para ver se é verdade?
 Ed – Então o que se vê com este, vê-se tudo?
 C – Não.
 Ed – Então?
 C – Alguma coisa.

Ed – Vê-se uma...
C – Uma sombra.
Ed – E se eu pusesse a lanterna via-se mais ou não?
C – Sim.
Ed – Então o que faz a lanterna às coisas?
C – Ilumina (várias)
Ed – Ilumina; se não tivéssemos luz não conseguíamos ver, não é?
C – É. (várias)
...
Ed – Então a lanterna dá luz. E que outras fontes de luz conhecem?
C – Uhm...
Ed – Que luz estamos a receber agora de lá de fora?
C – Do Sol.
Ed – Isso mesmo, do Sol.
C – E os candeeiros.
Ed – Isso é a luz eléctrica. Se à noite não há Sol, então estamos às escuras, mas se ligarmos uma lâmpada conseguimos ver. Mas não só, por exemplo os fósforos, as velas e mais? Quem se lembra de mais coisas?
C – Quando se põe azeite num copinho.
Ed – Também, são as lamparinas e... mais?
C – E o lume também deita luz.
Ed – Muito bem, a lareira. E se não tivesses a fogueira nem mais nenhuma luz?
C – Não conseguia ver.
Ed – Ficava tudo escuro, não era?
C – Sim.
Ed – Então, se eu iluminar com a lanterna lá muito longe vemos as mesmas coisas como se estivesse aqui pertinho?
C – Não.
Ed – porquê?
C – Uhm...
Ed – Vamos lá experimentar.
A educadora solicitou a uma criança que executasse este procedimento.
...
Ed – O que conseguem ver?
C – O boneco.
Ed – Então essa luz é directa ou ainda atravessa aí alguma coisa pelo meio?
Ou é aos “s”, como é?
C – É direitinha.
Ed – Então agora faz uns “s” com a lanterna (a educadora solicitou novamente a criança que segurava a lanterna). Conseguem ver?
C – Não.
Ed – Então só conseguimos ver se colocarmos a lanterna em linha...
C – Direita.
Ed – Em linha re...
C – Recta.
Ed – Linha recta, muito bem...

A educadora mostrou uma grande preocupação, em introduzir os termos “opaco”, “transparente” e “translúcido”, e insistiu para que os mesmos fizessem parte do vocabulário utilizado pelas crianças no decorrer da actividade.

Quando acendeu a lanterna a educadora complementou o reconhecimento desse objecto com o pedido de nomeação, pelas crianças, de outros objectos que também emitissem luz. Responderam de forma muito positiva (lâmpadas, sol, velas, etc.) embora, posteriormente, não tivesse aproveitado a oportunidade para explorar a compreensão de outro conceito envolvido na actividade: objectos luminosos e objectos iluminados.

Valorizamos o facto de antes de passar à experimentação com as diferentes cortinas, a educadora ter o cuidado de fazer uma sistematização do que foi observado até ao momento, solicitar os contributos das crianças e intervir no sentido de os organizar e clarificar para todos.

Quando chegou o momento de colocarem as cortinas no quarto a educadora permitiu a participação das crianças, embora, esta fase fosse muito demonstrativa e a educadora ter assumido um papel muito directivo. Sendo que poderia ter preferido questões mais abertas (“como é que está agora o quarto?”) que levassem as crianças a comparar a luminosidade em cada situação (“está mais ou menos escuro?”) e, também, que fizesse as crianças relacionar a opacidade do material da cortina à nitidez da sombra observada (“por que achas que o quarto agora está mais escuro/claro?”, “como é que é esse tecido?”).

Segundo as orientações do guião, neste momento as crianças deviam fazer o registo das suas observações. A educadora optou por não o fazer. Justificou que tomou esta opção para “tornar a actividade menos extensa e cansativa para as crianças”; passaram para a fase de avaliação na qual dispunham de um conjunto de óculos cujas lentes foram substituídas por tecidos de diferentes transparências; as crianças tinham de referir e justificar aos colegas: - “Qual o melhor material para fazer uns óculos?”. De seguida apresentamos um pequeno trecho, retirado do Diário do Investigador, referente a esta fase da actividade:

Ed – Então com esses óculos consegues ver bem?

C – Sim.

Ed – Porquê?

C – Uhm...

Ed – Como são as lentes?

C – Fininhas.

Ed – São trans...

C – Transparentes.

Ed – Muito bem e com estes?

C – Não vejo nada.

Ed – Porquê?

C – Porque é opaco.

Ed – Opaco quer dizer o quê?

C – Que não se vê.

Ed – Que não deixa atravessar a luz e por isso não se vê através desse material, não é?

C – Sim

Ed – Muito bem. E tu com esses óculos vês tudo bem?

C – Assim, assim.

Ed – Porquê?

C – Uhm...

Ed – Porque os óculos são...

C – Uhm...

Ed – São trans...

C – Transparentes.

Ed – São? São iguais a estes? (a educadora pede para a criança comparar com os óculos que tem as lentes transparentes)

C – Não.

Ed – Quando deixam passar um bocadinho de luz dizemos que são translúcidos, diz lá.

C – Translúcidos.

...

Mais uma vez foi notória a preocupação da educadora para que as crianças utilizassem os termos “opaco”, “transparente” e “translúcido”, embora muitas vezes a primeira resposta das crianças fosse de forma mais vulgar “grosso” e “fino”; “claro” e “escuro”. Apesar do esforço da educadora, notou-se alguma dificuldade por parte das crianças no que se refere à cor, pois muitas vezes associavam, os materiais opacos às cores escuras e os translúcidos e transparentes a cores claras.

No final desta actividade a educadora tentou que as crianças registassem os aspectos que consideravam mais importantes da actividade. No entanto, devido ao cansaço não conseguiram terminar esta tarefa, que ficou para o dia seguinte.

Na reflexão que fez no final da actividade a educadora apresentou as seguintes considerações e justificações:

A actividade foi muito acessível: foi muito engraçada e motivou muito as crianças por ser a casinha, por ser tudo em miniatura: foi uma mais-valia para eles; começaram a gostar e entusiasmar-se pela actividade. Depois, são coisas que eles conhecem do dia-a-dia, era tudo conhecido. O mais difícil foi a aquisição de noções e de vocabulário. Algum vocabulário não fazia parte deste grupo de crianças, embora dois ou três tenham um vocabulário mais alargado; os outros não têm. Como é um grupo de um meio social baixo o vocabulário é muito pobre... Esta actividade contribuiu para aumentar esse vocabulário e compreender estas noções que são importantes para o dia-a-dia deles. Acho que correu bem. Agora, tenho de treinar mais, de fazer novamente a actividade para ver se essas noções ficaram.

Acho que foi uma actividade muito gira para fazer com eles. Agora, reflectindo melhor, são abordadas coisas do dia-a-dia que nós não nos lembramos de trabalhar, porque não temos consciência da importância delas. Até podemos usar no nosso vocabulário mas não as transmitimos às crianças. Por exemplo, a questão de escurecer nem nos lembramos de trabalhar estes

assuntos; a actividade elucida-nos muito, ajuda-nos a trabalhar para que eles fiquem mais curiosos e sensíveis às coisas.

Acho que correu bem e as crianças colaboraram dentro do possível; agora vou explorá-la durante mais dois ou três dias.

Uma vez que na exploração desta actividade introduziu algumas alterações ao guião proposto, questionámo-la nesse sentido, de forma a melhor compreendermos as suas opções. Neste contexto mencionou:

Optei por fazer tudo de um modo mais geral porque queria que eles fizessem aquisições ao nível das aprendizagens, que soubessem as noções e soubessem utilizá-las: - essa era a minha finalidade. Portanto, a carta de planificação optei por fazê-la oralmente, de um modo geral, porque não senti necessidade de mais; também não me ocorreu, sinceramente, estive a preparar a actividade e depois ao realizá-la passou-me, nem me lembrei, mas também não senti necessidade de mais. Como tenho um grupo diversificado também achei melhor. Para mim a finalidade era a aprendizagem e que utilizassem a linguagem adequada. Não fiz os registos porque a actividade é extensa e não me pareceu relevante, porque eles disseram tudo e acho que o mais importante ficou. Sabe que é muita coisa, eles estavam com o “fino” e o “grosso”, depois veio a questão da cor e isso tudo, portanto achei melhor...

Também acho que esta actividade se enquadra naquela perspectiva CTS; está mais do que visto, são aspectos do dia-a-dia deles. Preocupei-me muito com os conceitos... eles estavam com dificuldades com a palavra “translúcido”, alguns não conseguem dizer bem. Depois centrei-me na propagação da luz em linha recta, nos corpos luminosos e iluminados, não senti grandes dificuldades.

É de realçar que, sendo os aspectos da exploração didáctica contemplados no guião previsivelmente complexo para as crianças, a educadora teve o cuidado de o fazer. Centrou a exploração didáctica da actividade nas aprendizagens esperadas que o guião apresenta.

Portefólio

A educadora entregou o portefólio na última sessão do PF. No seu ponto de vista este é “um instrumento de avaliação e serve para reflectir sobre o conhecimento científico, didáctico adquirido e as experiências de desenvolvimento curricular desenvolvidas, podendo assim o formando questionar-se sobre os seus próprios papéis, funções, desempenhos, atitude e concepções, com o intuito de melhorar as suas práticas docentes”.

Apesar destas considerações, desde já referimos que esta educadora não apresentou qualquer reflexão sobre as actividades realizadas, pelo que, os dados que a seguir apresentamos se referem a aspectos relacionados com o desenvolvimento do programa

de formação.

Assim, a este respeito transcrevemos os seguintes aspectos:

- (i) constituiu um excelente contributo para ampliar os meus conhecimentos e pode-os transmitir de maneira mais apelativa a facilitadora das aprendizagens; neste caso o desenvolvimento das boas práticas do ensino das ciências experimentais;
- (ii) abriu-me novas perspectivas e vontade de continuar a pôr em prática actividades mais dinâmicas que constituem um óptimo acompanhamento constante e activo do processo de ensino/aprendizagem;
- (iii) compreendi que a perspectiva CTS começa pelos mais pequenos, daí a importância adequada e contínua que o educador deve usufruir.

Justificou a importância do PF e mencionou: “foi importante para a minha prática pedagógica e didáctica desenvolver uma dinâmica de grupo que favorecerá a educação em ciências na primeira infância”.

Parece-nos claro que o PF terá contribuído para o desenvolvimento pessoal e profissional da educadora colaboradora F. a este propósito referiu: “a formação fomentou a riqueza de um conhecimento partilhado e ampliado por diferentes perspectivas e que possibilitou o meu enriquecimento profissional e pessoal”.

Questionário de avaliação do PF

O questionário de avaliação do PF, adaptado, dos estudos de Vieira (2003) foi preenchido após o término do mesmo. De seguida, apresentados os dados recolhidos da análise efectuadas às dezanove respostas dadas pela educadora colaboradora F.

A Parte I do questionário é referente a aspectos que se prendem com o desenvolvimento e concretização do PF. Na primeira questão, sobre as fases de formação contempladas, a educadora apresentou, a cada das alíneas correspondentes a esta questão, as seguintes respostas:

- (i) na 1ª alínea relativa à fase de levantamento das suas opiniões sobre a educação em ciências no pré-escolar, respondeu: “como profissional no pré-escolar sempre valorizei o trabalho experimental, sentindo necessidade de fazer formação nesta área. A oportunidade de fazer esta formação contribuiu para despertar o gosto de vivências e/ou actividades nesta fase etária”;
- (ii) na 2ª alínea respeitante à fase de sensibilização para a necessidade e importância da educação CTS, escreveu: “a educação em ciências no pré-escolar é muito importante porque quanto mais cedo se desenvolver a curiosidade e espírito crítico nas crianças mais probabilidades terão de entender o mundo que as rodeia, pois a ciência está presente em muitos aspectos da vida”;

(iii) na 3ª alínea que diz respeito à fase de (re)construção de conhecimentos apresentados sobre a educação CTS, mencionou: “foi uma fase importante a avaliar pela aquisição de conhecimentos adquiridos que permitem desenvolver competências numa perspectiva CTS. A ciência é importante para todos nós, começando pelos mais pequenos”;

(iv) na 4ª alínea sobre a fase do estabelecimento de uma metodologia para a implementação de actividades de ciências numa perspectiva CTS, indicou: “a metodologia foi adequada para o desenvolvimento das actividades realizadas, pois estimularam a vontade de aprender/experimentar satisfazendo a curiosidade através de experiências cientificamente rigorosas, partindo de coisas do dia-a-dia das crianças”.

De seguida, na questão 2, sobre qual a fase que considera mais importante, sublinhou: “todas foram importantes para mim. Esta formação despertou em mim maior sensibilização acerca da educação em ciências, ajudando-me a reflectir e a intervir de maneira mais activa, ajudando as crianças a desenvolver competência a partir do dia-a-dia”.

Relativamente à adequação da sequência seguida (questão 3) a educadora F apresentou o seguinte comentário: “no decorrer das acções e através da experimentação verificou-se maior sensibilização, interrogando-se acerca da realidade, colocando problemas, discutindo e encontrar soluções”. Já sobre a adequação das actividades propostas e realizadas (questão 4) fez as seguintes considerações: “as actividades desenvolvidas suscitaram mais e maior curiosidade em saber. Contribuiu para que, através de todas as fases, referidas, anteriormente, são necessárias para enquadrar e sistematizar a compreensão do Mundo. Houve uma sensibilização para a integração CTS”.

Na questão 5, respeitante à adequação das estratégias de formação adoptadas, escreveu: “foi bom comunicarmos entre todas, tal como orientamos as nossas crianças, observando, manipulando, discutindo e fomentando atitudes científicas/experimentais. Foram-nos proporcionadas aprendizagens pertinentes com significado, despertando curiosidade e desejo de aprender”.

No que concerne à adequação do material de apoio fornecido a educadora F manifestou a seguinte opinião: “o material fornecido para consulta foi adequado e bastante acessível. Os materiais das experiências/actividades são fáceis de arranjar, ou seja, são materiais do quotidiano. O material a utilizar nas actividades poderia ter sido organizado por nós”.

Relativamente à adequação do tempo de duração do PF (questão 7) considerou: “penso que o programa deveria ser mais longo, dando mais oportunidades para desenvolver outras actividades. As aulas poderiam ter sido mais espaçadas para podermos satisfazer

as nossas necessidades de formandas, bem como a troca e intercâmbio entre colegas (entrega/troca de materiais) ”.

Na parte II do questionário (questões 8, 9 e 10) relacionada com a avaliação global do PF, começamos por mostrar, sob a forma de quadro, os cinco aspectos que a educadora colaboradora F manteria e os cinco que alteraria.

Quadro n.º 5. 104 - Aspectos que a educadora F manteria e alteraria no PF em que colaborou

Aspectos que manteria	Aspectos que alteraria
1. Continuidade da formação 2. Mais tempo para desenvolver as actividades	1. Aulas/sessões mais espaçadas 2. Construção de materiais no jardim-de-infância 3. Envolver a família no processo

A leitura do quadro evidencia alguma confusão na resposta, já que nos aspectos a manter referiu a necessidade de mais tempo para desenvolver as actividades, condição que, tal como referiu anteriormente, deveríamos mudar. Por outro lado, nos aspectos que alteraria referiu, novamente a necessidade de sessões mais espaçadas, a construção de recursos em contexto de jardim-de-infância e o envolvimento da família.

Na questão 9 sobre o seu grau de satisfação relativamente ao conteúdo do PF, escreveu: “sinto-me melhor preparada para desenvolver com as crianças a área de conhecimento do mundo, através de actividades e experiências simples”.

No que respeita à necessidade de acrescentar algo ao PF, de acordo com a sua perspectiva, considerou: “poderíamos dar continuidade a esta formação. Foram poucas horas para um programa tão importante como é o da educação em ciências”.

Na parte III do questionário sobre o clima vivido durante o processo de formação, a educadora F, relativamente ao relacionamento com as formadoras, referiu: “foram bastante acessíveis, claras e espectaculares. Sempre pontuais, assíduas e prontas a ajudar, mostrando-se sempre disponíveis”. No que respeita ao relacionamento com as colegas mencionou que: “foram muito boas”. No que concerne ao clima vivido, escreveu: “o clima de trabalho foi de encontro às necessidades das crianças, houve um clima de empenho com envolvimento de todas”.

Na questão “12. Classifique o seu grau de satisfação face à actuação global das formadoras” salientou: “sinto-me muito satisfeita porque despertaram em mim muita curiosidade de saber mais”.

Relativamente ao seu grau de envolvimento no PF (questão 13) destacou: “senti-me muito motivada, com muito apoio teórico/prático, empenhei-me e envolvi-me ao máximo”.

Na última parte do questionário, parte IV, na questão 14 relativa à utilidade do PF para: (i)

reflectir sobre as suas práticas, a educadora F, relevou: “aprendi a reflectir as minhas práticas pedagógicas de outro modo, suscitando a curiosidade e o desejo de saber, orientando-as numa perspectiva CTS”; (ii) identificar eventuais mudanças a fazer nas suas práticas didáctico-pedagógicas, mencionou: “pretendo que todas as crianças se tornem observadoras, activas, com competências/capacidades para descobrir, investigar, experimentar e aprender”.

No que se refere à questão “15. Avalie o contributo do programa de formação para articular as suas práticas desenvolvidas no âmbito das ciências e a educação CTS”, acrescentou: “melhorei bastante a minha prática pedagógica, pois a ciência está presente em muitos aspectos da nossa vida, no dia-a-dia das nossas crianças”.

Quanto ao impacte do PF nas suas práticas (questão 16) referiu: “foi uma mais valia esta formação porque me ajudou a reflectir e melhorar acerca de pequenas coisas que poderão também melhorar a qualidade de vida no nosso dia-a-dia como por exemplo, a problemática ambiental”.

Na questão “17. Identifique os cinco aspectos que considera mais relevantes para as suas práticas no âmbito da área de conhecimento do mundo, e que foram fomentados pelo facto de ter frequentado o programa de formação e enumere-os por ordem de importância.” A educadora F expôs os seguintes aspectos: (i) levantamento (interesse e necessidades do educador); (ii) estratégias/actividades; (iii) metodologia; (iv) conteúdos; e (v) avaliação (auto-avaliação)

No que respeita à questão 18 que se relaciona com os cinco aspectos que iria manter e os cinco que iria alterar na construção de futuras actividades com foco CTS, apresentamos as respostas da educadora F no seguinte quadro:

Quadro n.º 5. 105 - Aspectos que a educadora F manteria e alteraria na construção de futuras actividades com foco CTS

Aspectos a manter	Aspectos a alterar
1. Suporte teórico	1. Esta formação devia continuar
2. Sensibilização	2. As sessões poderiam ser articuladas com o 1º Ciclo
3. Programação de actividades no terreno	3. Sessões mais divulgadas
4. Divulgação com as crianças	4. Mais e melhores recursos
5. Auto-avaliação e hetero-avaliação	5. Envolvimento da comunidade educativa

Pela leitura do quadro verificamos que a educadora F referiu que manteria aspectos relacionados com a preparação e exploração das actividades, como por exemplo a preparação teórica a sensibilização e a avaliação. Alteraria o tempo dedicado ao PF, os recursos e o envolvimento da comunidade.

Na última questão (questão 19) referente a comentários e sugestões para melhorar o PF, apresentou a seguinte ideia: "estas sessões foram importantes, mas penso que os materiais a utilizar poderiam ser realizados pelos educadores que vão realizar as actividades".

A educadora já tinha expresso esta mesma ideia ao longo das sessões observadas, tal como comprova a seguinte exposição:

devíamos experimentar a realização de materiais, devíamos ser nós a arranjar os recursos materiais porque pode haver coisas que nos deixam em dúvida e quando é a própria pessoa a arranjar o material que vai ser necessário uma pessoa sente-se mais à vontade, sente mais entusiasmo porque é a sua actividade e isso se calhar tem vantagens. Uma coisa é eu chegar e trazer as coisas feitas, outra coisa é eu fazer aqui e ter aqui durante todo o ano para eles mexerem quando quiserem, e eles também podem ajudar a fazer, e depois o material ficava cá, penso que poderia ter vantagens. Não quer dizer que a orientadora não trouxesse também material, mas as formadoras também deviam fazer, nem que fossem menos e depois fossemos passando de umas para as outras... haver intercâmbio. Mas gostei muito, diverti-me muito, experimentei em casa e foi muito giro.

Da análise às respostas apresentadas verificamos que a educadora, em vários momentos, apresenta ideias confusas e pouco claras; por vezes entrou em contradição, tal como referimos anteriormente.

No texto transcrito encontramos a justificação para o facto, algumas vezes repetido, de esta educadora referir a conveniência de serem as educadoras a construir os recursos utilizados nas actividades. Julgamos que é uma justificação bastante aceitável.

Globalmente, tudo parece indicar que o PF contribui para o desenvolvimento pessoal, social e profissional desta educadora. A mesma referiu esta questão várias vezes, tal como já descrevemos. Como aspectos mais positivos destacou os conhecimentos adquiridos e a abordagem CTS das ciências; pelo contrário, como aspectos mais negativos considerou o tempo dedicado ao PF, considerando importante que as próprias educadoras construíssem os recursos a utilizar na exploração das actividades.

Perfil CTS

Para traçar o perfil de cariz CTS procedemos como no caso das educadoras anteriores.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

Na selecção das actividades a educadora teve em conta os interesses e as características das crianças. Apesar de ter confessado que tinha dificuldades em fazer essa selecção, pois: "Acho que estas actividades são todas importantes; cada vez mais

nós temos de modificar as nossas pedagogias e ir de encontro a estas coisas novas”...

No que respeita à exploração das actividades recorreu ao trabalho prático e experimental e na maior parte dos casos seguiu as orientações sugeridas nos respectivos guiões. Foi evidente a sua preocupação com as aprendizagens esperadas, tal como já descremos em episódios anteriores. No sentido de se justificar, reforçou esta opinião, afirmando: “como se sabe, o desenvolvimento da criança e aprendizagens não são imediatas. É necessário acompanhar o processo educativo, registando factos e observando o quotidiano de aprendizagem da criança recolhendo e registando evidências significativas”.

Durante as sessões observadas, tivemos oportunidade de constatar que a educadora se empenhou muito para envolver a população nas actividades realizadas no contexto de jardim-de-infância, porque na sua opinião “o que também contribuiu para o sucesso destas actividades foi o envolvimento da comunidade educativa, colaborando activamente no processo”.

Recursos / Materiais Curriculares

A educadora utilizou, para exploração das actividades, os recursos disponibilizados pelas investigadoras, entre outros, que tinham disponíveis na sala ou que pediu às crianças para trazerem de casa. Na exploração das actividades a educadora conseguiu utilizar o respectivo *kit* de recursos de forma a criar nas crianças algum “suspense/surpresa” o que contribuiu para que estas os manipulassem com muito entusiasmo, tornando evidente a sua alegria.

Considerou que os recursos disponibilizados estavam bem conseguidos e eram atractivos para as crianças. No entanto, em várias situações, descritas, anteriormente referiu que, as actividades seriam enriquecidas se as educadoras construíssem os seus próprios recursos.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

Vivenciamos um clima de muita empatia e confidencialidade entre as crianças e a educadora. Algumas crianças evidenciaram uma grande necessidade em conversar com a educadora sobre as suas vivências.

As actividades propostas pela educadora foram bem aceites pelas crianças, que as realizaram com muito entusiasmo. Foi evidente o esforço da educadora para incentivar todas as crianças a participar activamente nas actividades.

Pareceu-nos que a nossa presença poderá ter sido perturbadora na primeira sessão em que estivemos presentes. No entanto, nas sessões seguintes as crianças mostraram-se muito à vontade. A este respeito a educadora, na reflexão feita no final da última

actividade realizada, disse: “deu-me ideia que eles não estavam tão à vontade como agora, talvez por estar alguém de fora, mas parece que já se familiarizaram um pouco com as visitas”.

5.2.7 Síntese global e discussão de alguns resultados

Nesta subsecção apresentamos uma síntese global dos seis casos estudados, focando as principais diferenças e semelhanças no que se refere às concepções sobre CTS e às práticas didáctico-pedagógicas das educadoras colaboradoras envolvidas no estudo.

Caracterização das concepções sobre CTS

A análise de respostas ao questionário VOSTS preenchido no início do PF conduziu-nos à realização das entrevistas, que após a análise de conteúdo, nos permitem definir algumas categorias de resposta referentes às concepções sobre CTS perfilhadas por duas ou mais educadoras. Assim, da análise das entrevistas, destacamos a concepção de:

(i) Ciência como “corpo de conhecimentos” e de tecnologia como “aplicação da ciência”

Educadora A emitiu a seguinte opinião: - “...para considerarmos a Ciência temos de seguir um método e Ciência também implica evolução da Tecnologia”.

Educadora B considerou que “Ciência...é tudo que estuda os fenómenos da natureza... Tecnologia... é os instrumentos, tudo que está em constante modificação, para o progresso, televisão, computadores”.

Educadora C pronunciou-se desta forma: - “eu acho que Ciência é tudo o que nos rodeia, basicamente é uma Ciência que nos ensina (...) a Tecnologia entendo mais como uma questão de instrumentos, das ferramentas, essas coisas todas que são necessárias para fazer o estudo”.

Educadora D apresentou a seguinte definição: - “a Ciência é a maneira de resolver problemas e de saber onde é que estamos e para onde vamos. A ciência é para dar resposta a estas questões... a Tecnologia é a Ciência ao serviço do ser humano”.

Educadora E elaborou esta conclusão: - “a Ciência é aquilo que procura as respostas para os problemas do dia-a-dia, da sociedade, política, tudo que envolve a vida (...) a Tecnologia é o que faz funcionar...ahm... é o que faz funcionar essas respostas que são dadas”.

Educadora F considerou que “a Ciência é um conjunto de fenómenos, naturais ou não (...) e a Tecnologia é um dos meios, que também a Ciência utiliza, para conhecer e

aprofundar os seus conhecimentos”.

(ii) Ciência e Tecnologia como domínios interligados e com influência na sociedade

Educadora A afirmou que “[a Ciência e a Tecnologia] estão implicitamente ligadas, pois para mim é um pouco difícil compartimentar as duas... por exemplo o caso da saúde”.

Educadora B opinou que “a sociedade está dependente da Tecnologia... assim no nosso dia-a-dia é tudo, a gente de manhã levanta-se já liga a televisão para ouvir as notícias... acho que está tudo interligado”.

Educadora D precisou que “está tudo interligado, é o ser humano que está aí no meio disso tudo, é feita pelos seres humanos, é aplicada por seres humanos e é para os seres humanos”.

Educadora E expressou que “para mim a Tecnologia está interligada com a Ciência e muitas vezes as duas se misturam (...) tudo está interligado, por exemplo no uso diário, a maior parte do que a gente usa, tudo tem ciência e tecnologia, as televisões, os microondas., nos LCD, nos plasmas, sei lá em tudo”.

Educadora F julgou que “está tudo interligado, por exemplo o “Magalhães” (...) se houver erros a sociedade rejeita e há que haver um aperfeiçoamento e um melhoramento das tecnologias, para o qual contribui a ciência, portanto tem de haver interligação entre todos”.

(iii) Ciência e Tecnologia “como domínios de benefício para a Sociedade”

Educadora A enunciou que “a inter-relação da Ciência-Tecnologia-Sociedade para mim é evidente na medicina... na procura de novos produtos para curar doenças...”

Educadora D acentuou que “por exemplo a saúde, há tanta coisa a nível da melhoria da qualidade de vida das pessoas, a saúde e não só, os transportes está tudo ao serviço da sociedade”

(iv) que nem sempre as instituições e grupos de interesse particular têm influência sobre a Ciência.

Educadora A explicitou que “em Portugal existem determinados grupos que se opõem a projectos de investigação, como por exemplo os Verdes, os ambientalistas... eles podem tentar mas ninguém, nem o governo lhe dá crédito e acho que os cientistas também não ouvem muito estes grupos”.

Educadora B questionou: “então os cientistas vão-se deixar influenciar por instituições? Eu acho que a última palavra será deles... acho que o cientista, por exemplo, que está a investigar sobre determinada doença, acha que se vai deixar influenciar?”

Educadora F manifestou a ideia que “embora tentem, nem sempre estas instituições ou grupos conseguem influenciar com êxito a condução de determinadas pesquisas,

cabendo a última palavra aos cientistas” no entanto depois alterou para uma resposta “realista”.

(v) de que as ideologias e crenças religiosas do cientista não afectam o seu trabalho

Educadora B presumiu que “o trabalho e o conhecimento do cientista estão acima da religião e das crenças (...) a maneira como viveu (pode influenciar) mas os conhecimentos estão acima de tudo”.

Educadora D, no questionário VOSTS, escolheu a opção “as crenças religiosas não afectam o trabalho do cientista. As descobertas científicas são fundamentadas em teorias e em métodos experimentais. As crenças religiosas são exteriores à ciência” durante a entrevista, com convicção, alterou a sua resposta para uma opção “realista”.

Educadora E acredita que “as crenças religiosas, não quer dizer que aconteça na realidade, mas eu acho que elas deveriam estar fora da ciência, não deviam deixar influenciar, se calhar muitas vezes deixam... quero acreditar que um cientista que efectivamente vai procurar uma resposta a um problema que não se vai deixar influenciar por uma crença que ele tem”.

(vi) aspectos relacionados com a vida social dos cientistas

Educadora C, seleccionou a opção que refere “no âmbito social os cientistas comportam-se de modo diferente dos outros indivíduos, mas isto não implica que não tenham vida familiar ou social” depois mudou para uma ideia “realista”.

Educadora F supôs que “às vezes deve haver cientistas que, realmente, deixam tudo porque a paixão pela ciência é tão grande que podem ter que ir para o estrangeiro...ou se dedica aos seus filhos ou dedica todo o seu tempo à vida profissional, portanto as condições familiares tem muito a ver com o sucesso da investigação...Acho que o ser cientista não tem horários para cumprir, nunca tem o seu tempo, se as investigações não correm eles esperavam e levam muito mais tempo, às vezes no estão no final da investigação e ainda voltam outra vez a repetir”.

(vii) tomada de decisão sobre questões científicas

Educadora B sentenciou que “A opinião pessoal não deve entrar muito, o cientista tem de se basear em factos concretos...cada cientista baseia-se em factos distintos, realmente, um está mais virado para aquele facto e outro para aquela teoria”.

Educadora E deu crédito ao seguinte: “não gosto de acreditar que os valores morais, a religião e tudo isto possam influenciar o trabalho de um cientista, se não deixo de acreditar neles, não posso acreditar que as respostas dadas pelos cientistas seriam contrárias às que dão porque foram influenciados por esses factores”.

(viii) uma visão idealista do cientista e do seu trabalho

Educadora A balançou entre duas opiniões: “tenho uma ideia romântica de um cientista, mas que não corresponde à realidade. O cientista é aquele que investiga em prol da melhoria da sociedade”

Educadora B fez a listagem do trabalho do cientista: “é sério, difícil, de muita pesquisa, muita persistência...muito minucioso”; os cientistas “são pessoas muito inteligentes...são muito distraídos...lá pessoas normais, mas muito inteligentes, com uma inteligência acima da média”.

Educadora C confinou-se no acessório “acho [que os cientistas] têm um aspecto físico, digamos assim, um bocadinho diferente das outras pessoas, pelo menos os que eu tenho visto na televisão ou é a maneira do penteado, ou á a maneira de se vestir, ou de se comportarem em sociedade, sempre um bocadinho distraídos”.

Educadora E retratou o cientista assim: “como uma pessoa íntegra, responsável, preocupado com a vida, com a sociedade e com o mundo que nos rodeia.

Dos resultados anteriores verificamos que as seis educadoras revelaram na entrevista concepções “ingênuas” de Ciência, Tecnologia e da sua inter-relação com a Sociedade, embora nos três itens do questionário VOSTS correspondentes tenham apresentado respostas categorizadas como “aceitável” e/ou “realista”. Por outro lado esses resultados permitem-nos verificar que educadora colaboradora E é a que apresenta mais ideias do tipo “ingênuas” seguida das educadoras B e F. Averiguamos, ainda, que algumas respostas “ingênuas” revelaram-se, após a entrevista, “aceitáveis” ou “realistas”, como por exemplo a resposta da educadora F para o item 7 e a opção da educadora D no item 13.

Em síntese, as principais ideias ingênuas apresentadas relacionam-se com os seguintes aspectos:

- (i) o conceito de Ciência apareceu associado aos conhecimentos científicos, nas respostas da maioria das educadoras, enquanto a Tecnologia aparece ligada aos instrumentos que permitem pôr a ciência em prática, ou seja, verificamos que a Ciência e a Tecnologia são vistas pelas educadoras como um único empreendimento – tecnociência que visa a melhoria da qualidade de vida;
- (ii) As respostas das educadoras foram semelhantes quando afirmaram que a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade estão interligadas, e enumeraram, a título exemplificativo, principalmente, a saúde e os meios de comunicação;
- (iii) Grande parte das educadoras evidenciou uma concepção idealista e estereotipada do cientista e do seu trabalho, associado à descoberta de verdades

absolutas e acima de factores como a religião e a política, entre outros.

A análise das entrevistas permitiu-nos identificar algumas ideias isoladas, que, não constituem categorias de respostas e são denominadas de idiossincráticas. No quadro seguinte, destacamos as principais ideias ingénuas idiossincráticas para cada educadora colaboradora.

Quadro n.º 5. 106 - Ideias idiossincráticas sobre CTS de cada educadora colaboradora

Educadora	Ideias idiossincráticas
A	(i) “A Ciência implica evolução da Tecnologia e a nível social, porque se o nosso país investisse com alguma frequência na ciência...tínhamos um país mais desenvolvido” (item 10).
B	(i) A Ciência e a Tecnologia facilitam a nossa vida por um lado, mas também atrapalham noutros aspectos, por exemplo convívio entre as pessoas...o Homem podia usar a Tecnologia de maneira mais positiva. Nem sempre a usa da melhor maneira, infelizmente” (item 3)
C	(i) [a Ciência e a Tecnologia] complementam-se um bocadinho. Eu acho que sim que é importante...mas não consigo lembrar-me de nenhum exemplo (item 3) (ii) quando se cria uma coisa podem surgir pontos negativos mas se não fizermos a experiência nunca saberemos se é benéfico ou não (item 17)
D	(i) é nesta manipulação dos resultados e na maneira como se aplicam que nem sempre a investigação a nível da Ciência é aplicada positivamente, tem sempre a parte negativa (item 9)
E	(i) eu acho que é uma mera coincidência, porque não acho que os homens sejam mais capazes que as mulheres, ...em tempos houve uma predisposição das mulheres para não se dedicarem tanto a esta carreira (item 15) (ii) [A Tecnologia] é posta em prática e depois vai-se aperfeiçoando (item 17) (iii) Relativamente à “Natureza dos modelos científicos” não me acho, efectivamente, com conhecimentos suficientes para fazer uma escolha, porque para isso eu tinha que conhecer o trabalho específico destas coisas, e eu não conheço (item 19)
F	(i) o cientista é um ser que devia ser muito ajudado por toda a gente, pelas instituições, pelo próprio Governo, porque é para bem de todos, ele não vai descobrir uma coisa só para ele, é para a sociedade, portanto precisa de ajudas...Portugal ainda não está muito direccionado para a investigação, porque se as pessoas vão muito para fora é por alguma razão, é por se calhar há mais apoio no estrangeiro. (item 10)

Através da leitura do quadro aferimos que a educadora colaboradora E é a que apresenta mais ideias ingénuas idiossincráticas, ao contrário das educadoras A, B, D E F que apenas apresentaram uma.

No segundo momento de recolha de dados através do preenchimento do questionário VOSTS, ou seja, após o término do PF, verificamos que quatro educadoras apresentaram um maior número de respostas “realistas” e “aceitáveis” e, conseqüentemente, menor número de respostas “ingénuas”. No entanto, duas educadoras apresentaram um maior número de respostas categorizadas como “ingénuas”.

Os itens sobre os quais recaiu o maior número de respostas “ingénuas” foram o item 13

sobre “Ideologias e crenças religiosas dos cientistas” com três respostas “ingênuas” e os itens 19 e 7 relacionados, respectivamente, com “Natureza dos modelos científicos” e “Influência de grupos de interesse particular sobre a ciência”, para os quais duas educadoras assinalaram respostas “ingênuas”.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas

No que concerne à caracterização das práticas didáctico-pedagógicas traçamos o perfil CTS das educadoras envolvidas no estudo. Apresentamos, seguidamente, aspectos comuns às seis educadoras colaboradoras.

Elementos de Concretização do Processo de Ensino /Aprendizagem

Actividades / Estratégias de Ensino / Aprendizagem

Todas as educadoras optaram por recorrer ao trabalho prático com mais frequência, no entanto todas elas utilizaram, em pelo menos uma das sessões observadas, como estratégia o trabalho experimental.

Para a realização das actividades fizeram ajustes pontuais ao guião correspondente. Clarificamos que, em todas as sessões, foi dito às educadoras que deviam fazer todas as adaptações que considerassem necessárias, desde que devidamente fundamentadas, sempre para rentabilizar e se possível otimizar as actividades.

No que respeita à exploração das actividades, as educadoras fizeram referência à natureza do conhecimento científico; promoveram o questionamento oral das crianças e privilegiaram como estratégia o trabalho de grupo. Ainda relacionado com este aspecto, em praticamente todas as sessões, foram evidentes algumas imprecisões na linguagem utilizada e nos conceitos inerentes à exploração das actividades, tivemos oportunidade de identificar estas situações anteriormente, especificamente para cada o caso de cada uma das educadoras.

As educadoras, na sua maioria, referiram que as actividades eram um pouco extensas para crianças desta faixa etária e apresentaram algumas sugestões como, por exemplo, reduzir os recursos constituintes de cada *kit*, abreviar a fase de registos, etc.

No que respeita à orientação CTS das actividades foi evidente em cinco educadoras uma preocupação crescente entre a primeira secção observada e as duas seguintes.

Por isso, todas afirmaram que iam alterar as suas práticas de acordo com esta perspectiva. Só a educadora E referiu que, habitualmente, já trabalhava desta forma e, por isso, não ia alterar as práticas.

Recursos / Materiais Curriculares

Para dinamização das actividades as educadoras utilizaram os recursos constituintes dos

kits desenvolvidos para cada uma das actividades de acordo com a perspectiva CTS.

Apesar de considerarem os recursos atractivos e bem conseguidos referiram a necessidade de ter formação para que pudessem construir os seus próprios recursos.

Nalgumas actividades, como por exemplo “Brinquedos de ontem e de hoje”, além dos recursos dos recursos do *kit*, recorreram a outros brinquedos que possuíam na sala ou que as crianças levaram de casa.

Relativamente aos aspectos que consideraram como mais difíceis e com os quais sentiram algumas dificuldades, regra geral, as educadoras referiram a utilização das “cartas de planificação” e a utilização das “folhas de registo” por parte das crianças.

Ambiente de Ensino / Aprendizagem

O ambiente que vivenciamos em todas as sessões observadas foi de grande empatia entre as crianças e a educadora. Criaram um clima favorável ao desenvolvimento de aprendizagens, onde as crianças são incentivadas a expressar, livremente, as suas opiniões.

As actividades foram realizadas em grupo, factor que muitas educadoras apontaram como difícil de gerir. No entanto no decorrer das sessões tornou-se evidente a crescente cooperação, interactividade e aceitação pelas crianças.

Inicialmente, algumas crianças mostraram-se inibidas com a presença das investigadoras, mas esse factor foi ultrapassado nas duas sessões seguintes.

De uma maneira geral as crianças ficavam muito motivadas, e mesmo alegres, sempre que lhes eram solicitada a realização de actividades práticas e experimentais,

Ainda no que se refere às práticas didáctico-pedagógicas das seis educadoras identificamos algumas diferenças que apresentamos no seguinte quadro.

Quadro n.º 5. 107 - Principais diferenças entre as educadoras colaboradoras no que se refere às suas práticas didáctico-pedagógicas

Educadora	Principais diferenças
A	Em todas as actividades foi evidente a preocupação da educadora na adaptação do guião ao grupo de crianças; Favoreceu o questionamento oral e evidenciou grande preocupação na interacção de todos os elementos do grupo; Demonstrou grande à vontade na implementação das actividades na sala do jardim-de-infância; Estabeleceu a interligação entre todas as actividades realizadas; Apresentou as actividades como um desafio para as crianças.
B	Evidenciamos uma diferença muito significativa na preparação e consequente execução entre a primeira sessão observada e as restantes; Mostrou alguma dificuldade em colocar questões pertinentes e oportunas às crianças e nalgumas situações condicionou e induzia as respostas das crianças; Valorizou muito os recursos que as investigadoras disponibilizaram para a realização das actividades.
C	Optou por realizar as actividades com todas as crianças do grupo, o que, na sua opinião, dificultou o desenvolvimento e exploração das actividades e a organização do trabalho; Considerou necessário fazer bastantes alterações aos guiões, por exemplo nunca utilizou “carta de planificação” e “folhas de registo”;
D	Evidenciou uma atitude muito directiva na primeira actividade realizada; Seguiu “à risca” os guiões apresentados, o que por vezes foi um factor perturbador, pois ficou muito dependente deles; Utilização de um discurso rico e apropriado, no entanto um pouco distante da sua prática didáctico-pedagógica; Apesar de referir que o grupo era complicado não tivemos essa percepção nas sessões observadas.
E	Segundo a sua opinião, as actividades seriam mais enriquecedoras se fossem preparadas pelas próprias educadoras. Na segunda actividade desviou-se do assunto central e preocupou-se com aspectos secundários. Durante as sessões observadas evidenciou alguma dificuldade na gestão do tempo.
F	Evidenciou um papel muito maternalista em relação às crianças; Grande preocupação do envolvimento da família e restante comunidade nas actividades; Evidenciou grande preocupação na preparação e desenvolvimento das actividades, principalmente no que respeita às aprendizagens das crianças.

Por último, em jeito de síntese, perfunctória, porque julgamos ter já referido no momento próprio estas situações, consideramos que, ao logo das sessões observadas, foram evidentes três situações distintas: (i) educadoras que desde a primeira sessão seguiram as orientações propostas durante o desenvolvimento do PF, como a educadora A; (ii) outras em que foi evidente alteração das práticas de acordo com as mesmas orientações, foi o caso das educadoras B, D e F; (iii) e outras que foram resistentes e optaram por não introduzir qualquer alteração nas suas práticas, como as educadoras C e E.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES

Este último capítulo divide-se em quatro secções. A primeira diz respeito às principais conclusões do estudo, a segunda refere-se às implicações da investigação e a terceira e quarta reportam-se, respectivamente, às limitações do estudo e às sugestões para próximas investigações.

6.1. Principais conclusões

Recordamos, nesta secção, que este estudo teve como finalidade desenvolver um programa de formação para educadores de infância com vista à implementação do trabalho prático e experimental na sua prática didáctico-pedagógica, de acordo com as actuais orientações curriculares, as quais salientam uma abordagem CTS.

De acordo com esta finalidade, e em função do quadro teórico de referência, apresentado no segundo capítulo deste trabalho, pretendemos dar resposta a cinco questões de investigação que, para facilitar a apresentação das principais conclusões, são novamente enunciadas:

- 1 - Que formação, ao nível do trabalho experimental de ciências foi oferecida, nos cursos de formação inicial e continuada, aos educadores de infância do Distrito de Bragança?
- 2 - O trabalho experimental de ciências é contemplado, frequentemente, nas acções de formação contínua destinadas a educadores de infância do Distrito de Bragança? Em caso afirmativo, de que modo?
- 3 - Como dizem trabalhar, na sua prática, os educadores de infância do Distrito de Bragança a área do conhecimento do mundo?
- 4 - Que tipo de actividades experimentais e com que frequência, os educadores, nas suas práticas didáctico-pedagógicas, afirmam proporcionar às crianças?
- 5 - Qual o impacte, ao nível da prática didáctico-pedagógica dos educadores, da aplicação de um programa de formação continuada para a educação em ciências no pré-escolar?

Apresentamos, seguidamente, uma síntese conclusiva. Para melhor organizar esta secção subdividimo-la em duas subsecções: - a primeira referente à formação oferecida nos cursos de formação inicial e continuadas aos educadores e às necessidades que estes sentem para trabalhar as ciências, incluídas na área de conhecimento do mundo, no jardim-de-infância; a segunda referente à caracterização das concepções CTS e das

práticas didático-pedagógicas das seis educadoras envolvidas no estudo.

Embora para cada um destes parâmetros já tenhamos feito uma síntese resultante da análise de dados, destacamos agora algumas conclusões que sobressaem do conjunto de resultados apresentados no capítulo anterior.

6.1.1. Formação dos educadores, ao nível do trabalho experimental de ciências, nos cursos de formação inicial e contínua

A grande maioria dos(as) educadores(as) de infância do Distrito de Bragança possui, como formação inicial, o grau de licenciatura ou outros cursos como CESE e Complementos de Formação que lhe conferem o mesmo grau. A maior parte, 34%, terminaram o curso há pelo menos 20-25 anos, e uma percentagem semelhante possui entre 16-20 anos de serviço. Verificámos, através da análise estatística, que os(as) educadores(as) que trabalham nas instituições públicas terminaram o curso de formação inicial há mais tempo, comparativamente com os que trabalham nas instituições privadas. No que concerne à opinião dos(as) educadores(as) de infância sobre a formação, ao nível das ciências, que lhes foi oferecida nos cursos de formação inicial a maioria consideram-na satisfatória. No entanto, 32% classificaram como “satisfaz pouco” a alínea correspondente à “apresentação de conteúdos relevantes para a sua prática didático-pedagógica” e 31% atribuíram a mesma classificação às alíneas referentes a “planificação e realização de actividades experimentais de ciências” e “abordagem de estratégias adequadas ao ensino experimental das ciências”.

Ainda no que se refere à formação inicial, verificámos que o grau de satisfação, relativamente à formação inicial em ciências, é mais baixo nos(as) educadores(as) que terminaram o curso há mais tempo, nomeadamente no que respeita à “carga horária atribuída às disciplinas de ciências” e às duas últimas alíneas que enumeramos no parágrafo anterior.

Relativamente à formação continuada, 71,6% dos(as) educadores(as) referiram que, em média, realizam uma acção de formação por ano. Contudo verificámos que muitos(as) educadores(as) não frequentaram acções no domínio das ciências; apenas 22 educadores(as) mencionaram ter realizado formação na área de conhecimento do mundo.

Apesar desta situação, concluímos, também, que a importância que os(as) educadores(as) atribuem à formação continuada influencia positivamente a sua disponibilidade para participar em programas de formação.

Os(as) educadores(as) classificam o seu grau de satisfação, relativamente à formação continuada em ciências, como “algum”, embora aspectos como “frequência com que são promovidas acções de formação em ciências” e “facilidade em frequentar essas acções de formação” tenham obtido um maior número de respostas com a classificação de “pouco”. Ao contrário, as alíneas referentes a “contribuição das acções para a construção e aprofundamento dos conhecimentos” e “importância da formação para a sua prática didáctico-pedagógica” a maioria dos(as) educadores(as) atribuíram a classificação “muito”.

Considerando as práticas enunciadas pelos(as) educadores(as) destacamos que na maioria dos jardins-de-infância existe apenas uma sala em funcionamento e que o grupo de crianças, na maior parte das vezes, é heterogéneo no que respeita à idade (3, 4 e 5 anos). 36,1% dos(as) educadores(as) afirmaram que não existe, na sua sala, um espaço específico e recursos apropriados para trabalhar as ciências. Verificámos, também, que este aspecto está relacionado com a frequência de realização de actividades experimentais, ou seja, os(as) educadores(as) que realizam actividades mais frequentemente têm na sala de jardim-de-infância um espaço permanente e materiais apropriados para trabalhar esta área.

Os(as) educadores(as) que afirmaram que as crianças colocam, frequentemente, questões associadas à área das ciências mencionaram realizar mais actividades.

Os que frequentaram acções de formação na área das ciências apresentaram um *score* mais elevado relativamente à sua prática didáctico-pedagógica no que diz respeito à realização de actividades experimentais de ciências, sendo estes os que realizam actividades experimentais com maior frequência.

164 educadores(as) consideraram importante a abordagem, de carácter experimental, das ciências no jardim-de-infância, e 71,7% reconheceram que as crianças se “interessam muito” por este tipo de actividades. No entanto, no que respeita à frequência de realização a maior parte indicou realizar as actividades apenas uma vez por mês. Referiram que os assuntos abordados são essencialmente no domínio da Biologia e da Ecologia.

No que concerne ao grau de satisfação na realização de actividades experimentais de ciências, os(as) educadores(as) indicaram ter “alguma” satisfação. No entanto, admitiram que têm um grau de dificuldade “médio” na preparação e execução das actividades. Destacamos as alíneas referentes à “organização das crianças” e “obtenção dos materiais necessários” pelo grande número de respostas no nível “elevado” grau de dificuldade.

Tal como referimos anteriormente, quando questionados sobre quais as medidas que poderiam contribuir para melhorar a sua prática didáctico-pedagógica no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente a realização de actividades experimentais com as crianças, muitos referiram a necessidade de mais formação nesta área e mais recursos materiais disponíveis.

Em suma, podemos concluir, através dos resultados obtidos ao longo desta investigação, que os(as) educadores(as) de infância do Distrito de Bragança reconhecem as potencialidades da educação em ciências e o interesse das crianças por assuntos relacionados com esta área. No entanto, as suas limitações científicas e didácticas impede-os de abordar com frequência as ciências nas suas práticas didáctico-pedagógicas. Estes aspectos vêm, em nossa opinião, confirmar a importância que a formação continuada tem no desenvolvimento profissional dos educadores de infância.

6.1.2 – Caracterização das concepções iniciais e finais sobre CTS e das práticas didáctico-pedagógicas

Nesta subsecção começamos por apresentar a síntese conclusiva, primeiramente, sobre as concepções sobre CTS das educadoras colaboradoras e, depois, sobre as suas práticas didáctico-pedagógicas.

Concepções sobre CTS

No que respeita às concepções sobre CTS, concluímos que o PF contribuiu para que as seis educadoras envolvidas no estudo (re)construíssem as suas concepções sobre CTS. Os resultados que apoiam esta afirmação decorrem da análise comparativa entre as concepções reveladas no início e no final do PF.

De acordo com os resultados apresentados no capítulo anterior, concluímos que as educadoras colaboradoras mostraram, no início do PF, concepções sobre CTS não consentâneas com o actual empreendimento científico, por exemplo: (i) as seis educadoras envolvidas encaravam a ciência como um “corpo de conhecimentos” e a tecnologia como “aplicação da ciência”; (ii) cinco educadoras consideraram a ciência e a tecnologia como domínios interligados e com influência na sociedade; (iii) as educadoras A e D relacionaram a ciência e a tecnologia “como domínios de benefício para a sociedade”; (iv) três das educadoras consideraram que nem sempre as instituições e grupos de interesse particular têm influência sobre a ciência; (v) o mesmo número de educadoras considerou que as ideologias e crenças religiosas do cientista não afectam o

seu trabalho; (vi) duas educadoras apresentaram ideias ingénuas sobre aspectos relacionados com a vida social dos cientistas e a tomada de decisões sobre questões científicas; e (vii) cinco das educadoras colaboradoras evidenciaram uma visão idealista do cientista e do seu trabalho.

Em suma, as ideias ingénuas das educadoras relacionavam-se com: (i) o conceito de ciência, associado a uma imagem neutra, dogmática e linear; (ii) o conhecimento científico, encarado como verdade absoluta, inacabado e aproblemático; (iii) com a interligação da ciência com a tecnologia, formando um empreendimento único – tecnociência - em benefício da sociedade; e (iv) com uma visão estereotipada do cientista e do seu trabalho, associado à descoberta de verdades absolutas e acima de factores sociais, políticos e religiosos.

Concluímos que o PF contribuiu para que as educadoras reconstruíssem as suas concepções sobre CTS. Esta conclusão apoia-se no facto de, após o PF, termos constatado que quatro educadoras apresentaram um maior número de respostas “realistas” e “aceitáveis” e, conseqüentemente, menor número de respostas “ingénuas”.

Os itens com maior número de respostas “ingénuas” foram o item 13, sobre “Ideologias e crenças religiosas dos cientistas” com três respostas “ingénuas” e os itens 19 e 7, relacionados, respectivamente, com “Natureza dos modelos científicos” e “Influência de grupos de interesse particular sobre a ciência”, para os quais duas educadoras assinalaram respostas “ingénuas”.

As educadoras envolvidas passaram a ter um maior interesse pelas questões CTS e mais “consciência de que é necessária literacia científico-tecnológica da sociedade, deixando de entender a mesma somente como o possuir mais conhecimentos científicos” (Vieira, 2003, p. 483).

As conclusões apresentadas, no que concerne às concepções sobre CTS das educadoras colaboradoras, corroboram os resultados obtidos noutros estudos, como por exemplo Vieira (2003) e Almeida (2005). Como referimos no quadro teórico, no capítulo dois deste trabalho, autores como DeBoer (2000); Acevedo-Díaz et al. (2002) e Vieira & Martins (2004) salientam a existência de concepções ingénuas sobre a ciência e a tecnologia e sobre a inter-relação destas com a sociedade e como estas concepções se espelham nas suas práticas didáctico-pedagógicas.

Caracterização das práticas didáctico-pedagógicas com perfil CTS

Relativamente às práticas didáctico-pedagógicas, os resultados obtidos permitem-nos concluir que as educadoras colaboradoras mostraram uma preocupação crescente em

implementar actividades que se coadunam com a perspectiva CTS, de acordo com as orientações da educação em ciências.

No decorrer das sessões de formação foi-nos possível observar que as educadoras fizeram pequenos ajustes aos guiões propostos pelas investigadoras para a exploração das actividades. Além disso, evidenciaram maiores dificuldades na exploração da carta de planificação e na orientação das crianças para utilizarem as folhas de registos.

Todas as educadoras tiveram a preocupação de promover o trabalho de grupo, a cooperação e a inter-acção entre as crianças. De uma forma geral, fizeram referência à natureza da ciência e ao trabalho dos cientistas, sendo este aspecto mais evidente nas práticas das educadoras A e B. Também tiveram o cuidado de questionar oralmente as crianças no decorrer das actividades. Durante as práticas foi evidente o esforço das educadoras para explorar as actividades de acordo com a perspectiva CTS, à excepção da educadora E, que referiu já fazer esta abordagem, embora não tivesse sido esta a situação que vivenciámos nas sessões observadas.

No entanto, no que respeita à exploração das actividades, as educadoras demonstraram algumas imprecisões na linguagem utilizada e inerente aos conceitos científicos envolvidos.

Por outro lado, as educadoras afirmaram que as actividades eram demasiado extensas. Devemos reconsiderar este aspecto para próximas situações de formação continuada.

No que concerne aos recursos utilizados, as educadoras recorreram, essencialmente, aos fornecidos pelas investigadoras, embora, tal como referimos oportunamente, algumas tenham recorrido a materiais que tinham disponíveis nas suas salas. Unanimemente, mencionaram sentir necessidade de dar continuidade à formação, no sentido de lhes permitir a construção dos seus próprios recursos didácticos.

Todas as actividades foram realizadas num ambiente agradável, de grande empatia e num clima favorável ao desenvolvimento das aprendizagens.

Além das situações apresentadas, comuns a duas ou mais educadoras, identificamos também algumas diferenças nas práticas didáctico-pedagógicas das seis educadoras envolvidas no estudo. Apresentámos essas diferenças no quadro n.º 5.109 do capítulo anterior.

Por fim, apresentamos as principais conclusões relativas às práticas didáctico-pedagógicas de cada uma das educadoras colaboradoras de acordo com a aplicação do Instrumento de Caracterização de Práticas Pedagógico-Didácticas CTS preconizado no estudo de Vieira (2003).

Educadora A

A educadora A teve a preocupação constante de enquadrar as actividades desenvolvidas com situações vivenciadas pelas crianças, que assumiram um papel muito activo e participativo no decorrer das actividades.

Constatámos que a educadora conseguiu gerir bem o tempo e mostrou preocupação em explorar as actividades de acordo com a perspectiva CTS; esta situação foi mais evidente na última sessão observada, tal como descrevemos no capítulo anterior.

Esta docente recorreu aos recursos fornecidos pelas investigadoras e adaptou-os, sempre que considerou necessário, ao seu grupo de trabalho. Sugeriu que em próximas acções de formação se abordasse a construção de recursos didácticos para explorar as ciências de acordo com uma perspectiva CTS.

Durante as sessões, vivenciamos um clima de afectividade e empatia entre as crianças e a educadora que teve a preocupação de promover o trabalho de grupo, o questionamento oral e a cooperação entre as crianças. A educadora apresentou-lhes as actividades como desafios e evidenciou preocupação em abordar aspectos relacionados com a natureza da ciência e do conhecimento científico.

Educadora B

Concluimos que, para esta educadora, o PF se constituiu como uma alavanca para a educação em ciências no jardim-de-infância. Como a mesma referiu, foi durante a formação que ficou mais motivada para implementar actividades de ciências.

No decorrer das sessões observadas, constatámos que a educadora evoluiu positivamente no que respeita à exploração das actividades e evidenciou mais segurança e domínio sobre os conceitos científicos, pelo que se mostrou muito mais à vontade na sua prática.

A educadora colaboradora B mostrou sempre grande preocupação na contextualização das actividades, aspecto que se tornou muito positivo, pois conseguiu criar situações de proximidade, com sentido e com interesse para as crianças e conferir um significado mais afectivo às actividades. Valorizou, excessivamente, os recursos que lhe foram fornecidos pelas investigadoras e referiu várias vezes que não teve “qualquer dificuldade na exploração dos guiões, pois estes eram claros e objectivos”. Concluimos que este aspecto pode ter limitado a prática didáctico-pedagógica desta educadora, pois mostrou-se demasiado “presa” aos guiões, quando podia ter explorado melhor algumas das questões levantadas pelas crianças e aplicado mais os processos envolvidos na exploração das actividades, como por exemplo os registos e a carta de planificação.

Durante as suas práticas, a educadora B, teve o cuidado de promover o trabalho de grupo e a interacção entre as crianças, de tal forma que estas se sentiam incentivadas e motivadas para a realização das actividades. Vivenciou-se um clima de empatia, do qual transparece uma relação afectuosa entre a educadora e as crianças.

Concluimos que a educadora teve a preocupação de, no decorrer da exploração das actividades, criar situações que inter-relacionavam as ciências com aspectos sociais.

Educadora C

A educadora colaboradora C optou por realizar as actividades com todas as crianças do grupo, sendo este bastante heterogéneo, no que respeita à idade e ao desenvolvimento das crianças. Concluimos que, por vezes, este aspecto se constituiu como um factor perturbador, pois as crianças, principalmente as mais novas, dispersavam com facilidade e a educadora, apesar do esforço, teve dificuldades em manter o grupo organizado e responder a todas as solicitações das crianças.

A contextualização das actividades foi muito bem conseguida, pois a educadora recorreu a situações próximas da realidade das crianças e procurou a integração com os assuntos que estavam a trabalhar naquele momento. Além dos recursos fornecidos pelas investigadoras, que considerou apelativos e adequados, a educadora utilizou outros materiais que tinha disponíveis na sala.

Na exploração dos recursos com as crianças optou por fazer algumas alterações aos guiões e justificou este facto com a seguinte opinião: “se introduzisse as cartas de planificação e qualquer outra forma de registo escrito, o grupo acabaria por se dispersar, porque o tempo para apresentar esta actividade é muito reduzido”.

Também esta educadora referiu a necessidade de produzir os seus próprios recursos, no sentido de estes serem adaptados às suas necessidades e de se sentirem mais à vontade na sua utilização. Neste sentido, escreveu no portefólio: “valorizamos sempre mais o que é nosso. Se formos nós a construir também é mais fácil utilizar e adequar a cada situação específica”.

O clima vivenciado nas sessões observadas foi de grande empatia e muito entusiasmo entre as crianças, a educadora e a auxiliar que também participou sempre nas actividades.

O trabalho de grupo foi desenvolvido com espírito de cooperação e entajuda entre as crianças. O facto de a educadora incentivar todas a participar tornou as actividades um pouco extensas e, conseqüentemente, mais cansativas.

Durante as três sessões observadas, foi notória a crescente preocupação da educadora

em abordar as actividades de acordo com a perspectiva CTS e mostrou também muito empenho para conseguir a participação activa de todas as crianças, o que nos permite concluir que o PF foi enriquecedor para as práticas didáctico-pedagógicas desta educadora.

Educadora D

Na sua prática didáctico-pedagógica, a educadora D evidenciou alguma insegurança na exploração das actividades, o que se tornou menos evidente na última sessão observada. Optou por seguir “à risca” as orientações apresentadas nos guiões, facto que, por vezes, dificultou a sua prática. Esta educadora confessou que necessitava de tempo para reflectir sobre esta forma de abordar as ciências e para se adaptar às estratégias de ensino/aprendizagem sugeridas.

No desenvolvimento das actividades utilizou, os recursos fornecidos pelas investigadoras, que considerou atractivos e com elevado rigor científico. No entanto, também, à semelhança das educadoras B e C, referiu a necessidade de alongar esta formação para ter oportunidade de construir os seus próprios recursos.

Salientamos que esta educadora mostrou grande preocupação com os conceitos científicos inerentes às actividades que explorou com as crianças no jardim-de-infância e com a organização do espaço na sala. Expressou a opinião que deve haver um espaço específico para as ciências.

A educadora promoveu o trabalho de grupo, embora tivesse optado pela formação de grupos pequenos. Referiu que este tipo de trabalho constitui um constrangimento, uma vez que “estas crianças não têm regras, são agressivas entre os pares, teimosas e barulhentas”. Da nossa presença neste contexto, tal como já referimos, não podemos retirar essas conclusões.

Apesar da situação descrita no parágrafo anterior, vivenciamos um clima agradável aquando da realização das actividades. A própria educadora considerou que: “as actividades serviram também para trabalhar competências como a partilha de informações, o respeito como colegas e a comunicação”.

Por último, foi evidente que, apesar da predisposição da educadora para a educação em ciências e do esforço demonstrado, a abordagem CTS não foi conseguida na sua plenitude, o que nos permite concluir que é necessário uma formação mais ampla e mais continuada neste domínio, para ultrapassar os constrangimentos referidos no capítulo dos resultados.

Educadora E

A educadora E evidenciou algumas dificuldades na organização das actividades e na gestão do tempo. Como mencionámos no capítulo anterior, desviou-se do propósito da actividade em vários momentos, centrando-se em aspectos secundários.

Apesar de considerar os recursos adequados, nem sempre os explorou da forma sugerida. Em nosso entender poderia ter tirado mais proveito desta exploração. Considerou os guiões demasiado “orientadores, não deixando espaço para a criatividade”. Talvez por isso, em várias situações, optou por introduzir algumas alterações. No entanto, concluímos que as intenções da educadora nem sempre foram bem conseguidas, porque tornou as actividades demasiado extensas e cansativas para as crianças, além de se ter desviado do assunto principal, como já referimos. Esta situação poderá ter-se agravado pelo facto de a educadora ter realizado duas das actividades observadas com todas as crianças do grupo (22).

Ainda no que respeita aos recursos utilizados, valorizou as cartas de planificação porque as considerou “muito inovadoras”. No entanto, e certamente por isso, mostrou dificuldades aquando da sua exploração com as crianças.

Relativamente ao ambiente vivido, consideramos que foi de grande empatia, porque as crianças se mostraram entusiasmadas e receptivas para a realização das actividades, embora nalguns casos mostrassem algum cansaço e aborrecimento, por exemplo, quando estavam demasiado tempo à espera da resposta dos colegas.

Esta educadora, também considerou essencial construir os seus próprios recursos didácticos. No entanto não manifestou necessidade de ter mais formação nesse sentido, ao contrário de todas as outras educadoras.

Concluímos que, apesar de se considerar com bastantes capacidades, esta educadora mostrou sérias dificuldades na abordagem às ciências na perspectiva CTS. No entanto, defendemos que a mudança se iniciou, e que, como todas as mudanças e reformas, é necessário dar tempo e espaço aos docentes para a reflexão e para efectivarem verdadeiramente as alterações necessárias às suas práticas didáctico-pedagógicas.

Educadora F

Nas práticas didáctico-pedagógicas desta educadora foi evidente a preocupação com as aprendizagens das crianças. Incentivou o trabalho de grupo e esforçou-se para que todas as crianças, mesmo as mais inibidas, participassem nas actividades. Além disso evidenciou um elevado grau de abertura, quer para sugestões feitas pelas investigadoras, quer para envolvimento da comunidade nas actividades. No que se relaciona com este

último aspecto, enumeramos algum do trabalho realizado com a comunidade:

- (i) Fizeram-se entrevistas a algumas pessoas da aldeia acerca de como se brincava e com o quê no tempo dos avós/ou idosos;
- (ii) Foi solicitado transporte ao presidente da junta de freguesia local para visitar o museu das curiosidades. Durante a visita, as crianças fizeram várias vezes referência às actividades realizadas na sala, mostrando conhecimento sobre aqueles assuntos;
- (iii) No jardim-de-infância organizou-se uma pequena exposição de brinquedos antigos trazidos de casa, alguns deles feitos pelos pais para a respectiva exposição, que permaneceu ao longo do ano.

Na exploração das actividades, além dos recursos fornecidos pelas investigadoras, recorreu a outros que tinha na sala ou que as crianças trouxeram de casa. Esta educadora também fez referência à necessidade de construir os seus próprios recursos, o que, na sua opinião, “podia tornar as actividades mais enriquecedoras”.

O ambiente de ensino/aprendizagem vivenciado foi muito agradável, dado que as crianças mostraram interesse e mesmo alegria na realização das actividades e na manipulação dos recursos. Existiu um clima de muita empatia e familiaridade entre as crianças e a educadora.

Em vários momentos, descritos no capítulo anterior, a educadora reconheceu a importância do PF e a necessidade de renovar as suas práticas.

Concluimos que o PF trouxe uma nova visão da educação em ciências a esta educadora, o que, conseqüentemente, se reflectiu nas suas práticas e na sua forma de perspectivar o ensino/aprendizagem das crianças no contexto de jardim-de-infância.

Os casos analisados e descritos permitem-nos concluir que as mudanças nas concepções sobre CTS das seis educadoras colaboradoras podem, também, ter contribuído para a integração da orientação CTS nas suas práticas. Em suma, estas mudanças no que respeita às práticas didáctico-pedagógicas, concluimos que os resultados obtidos são concordantes com os perspectivados por alguns autores, como por exemplo Vieira (2003).

No entanto, apesar da abordagem CTS transparecer nas práticas das educadoras, quando orientadas nesse sentido, esse aspecto não invalida o que tem sido confirmado em outras investigações em didáctica das ciências, ou seja, a necessidade de dar continuidade à formação neste domínio.

De acordo com a opinião de Pedrosa & Henriques (2003), e aceitando que os docentes

tendem a reproduzir os modelos a que foram expostos na sua formação, é fundamental criar situações para que os docentes “tenham acesso a informação, sejam expostos e se envolvam em formas inovadoras de ajudar a aprender, designadamente as que se orientem para ajudar os alunos a interligarem mundos quotidianos com os mundos das ciências” (p. 289).

As orientações actuais apontam para a necessidade de uma literacia científica para todos. Visando o exercício da cidadania plena. Solbes, Vilches & Gil (2001) defendem a abordagem da educação CTS como um elemento fundamental. Johnson & Morris (2010) acrescentam que, do ponto de vista da educação para a cidadania, debater as questões sociais pode ajudar as crianças a construir a sua capacidade de se tornarem cidadãos activos e participativos.

De acordo com Kaya, Yager & Dogan (2008) a abordagem CTS permite uma melhor preparação das crianças para a vida. Para tal, é necessário proporcionar aos educadores formação continuada adequada e inovadora, que conduza a mudanças nas suas práticas didáctico-pedagógicas favoráveis à aprendizagem num ambiente colaborativo entre todos os intervenientes.

6.2. Implicações da investigação

De acordo com os resultados e conclusões apresentados anteriormente, anotamos algumas implicações ao nível do processo de formação dos educadores de infância, e ao nível da investigação em educação em ciências.

Começamos por relembrar que os educadores de infância indicaram ter pouca formação ao nível das ciências. Assim, torna-se necessária uma formação mais aprofundada neste domínio que lhes permita, posteriormente, abordar estas temáticas no contexto das suas práticas didáctico-pedagógicas. Para tal, consideramos fundamental repensar os currículos da formação inicial de educadores de infância no sentido de lhes serem fornecidos os conhecimentos científicos de conteúdo e didácticos que lhes possibilitem desenvolver actividades práticas e experimentais nos contextos da sua actividade pedagógica.

Relativamente à formação continuada, consideramos que as acções propostas devem ir ao encontro das necessidades sentidas pelos educadores e privilegiar as áreas em que se consideram menos preparados e que, como indicaram os educadores do Distrito de Bragança, são menos trabalhadas, como é o caso da área de conhecimento do mundo, onde estão incluídas as ciências.

De acordo com esta investigação, consideramos, também, importante que a formação continuada seja apresentada e desenvolvida abrangendo todas as suas potencialidades, de acordo com o enquadramento conceptual que apresentamos no capítulo 1, ou seja, uma formação alargada no tempo, que tenha continuidade entre a formação inicial e a formação continuada e que desencadeie um trabalho de cooperação e colaboração entre os educadores, privilegiando a partilha de experiências, a actualização de conhecimentos e a utilização de recursos adequados e diversificados. Em suma, que favoreça práticas didáctico-pedagógicas inovadoras, que tenham em consideração todo o potencial do binómio docente/criança.

Baseamo-nos na opinião de Cachapuz (2010) para afirmar que, sem uma educação em ciência de qualidade não é possível o crescimento pessoal de cada cidadão com capacidade para fazer uma leitura informada do mundo e participar livre e democraticamente no desenvolvimento das sociedades. Neste sentido, concluímos que a formação continuada dos docentes em geral, e dos educadores de infância em particular, deve assumir um papel decisivo e ir ao encontro das suas reais necessidades. É necessário um enorme esforço, por parte de todos os intervenientes no processo de formação, para que essa formação conduza a mudanças de atitudes nas práticas dos educadores, pelo que se torna necessário alargar este tipo de formação de um modo verdadeiramente continuado. A este respeito, Cachapuz, Praia & Jorge (2002) apontam um conjunto de medidas que devem ser tidas em conta e que foram nossa preocupação para o desenvolvimento do PF. Desse conjunto de medidas destacamos: (i) é fundamental que se valorize uma formação científica interdisciplinar e transdisciplinar, o que pressupõe uma leitura mais aberta das orientações curriculares e das metas de aprendizagem, facilitando abordagens mais completas de temas científicos, a partir de contextos socialmente relevantes para as crianças e mediante a resolução de situações-problema; (ii) deverá caminhar-se de uma visão internalista para uma visão pós-positivista da ciência, cultural e humanamente exigentes; (iii) é igualmente importante que se aposte na formação epistemológica e em história e natureza da ciência; e (iv) é indispensável que se promova a análise e a reflexão das práticas didáctico-pedagógicas implementadas, visando-se uma progressiva consciencialização das concepções epistemológicas dos docentes subjacentes às estratégias e actividades de ensino. Este conjunto de ideias faz apelo, entre outros aspectos, à partilha e à cooperação entre docentes, nomeadamente, ao nível da gestão dos conteúdos e temas a abordar, da planificação e implementação conjunta de actividades/estratégias de ensino, bem como da reflexão e análise das práticas didáctico-pedagógicas desenvolvidas.

O PF que desenvolvemos mostrou-se adequado face às necessidades sentidas pelos educadores de infância, pelo que se constituiu como uma mais-valia para a formação continuada dos mesmos. Baseamos esta afirmação nos relatos dos episódios que anteriormente descrevemos e nas observações que fizemos durante a investigação. Gostaríamos de salientar alguns aspectos que, de facto, marcaram, de modo assinalável, a nossa intervenção:

- (i) as crianças solicitavam à educadora para fazer uma *“experiência”* e referiam: *“para isso, primeiro, temos de organizar o nosso trabalho”*; *“temos de distribuir tarefas”*; *“hoje eu [criança] ajudo os mais pequenos”*; *“precisamos de materiais e de folhas para os registos”*;
- (ii) a investigação contribui para que as educadoras envolvidas repensassem as suas concepções sobre CTS e recorressem a esta abordagem, no contexto das suas práticas, de uma forma mais consciente e sistematizada. Concluímos que tomaram mais consciência de que é necessária literacia científico-tecnológica, deixando de entender a mesma somente como o possuir mais conhecimentos científicos;
- (iii) contribuiu para que as educadoras reflectissem sobre as suas práticas no ensino das ciências;
- (iv) foram proporcionados a todas as educadoras os recursos necessários para o desenvolvimento das actividades com orientação CTS;
- (v) apercebemo-nos que quando uma educadora faltou a uma das sessões práticas nunca seleccionou as actividades correspondentes a essa sessão para desenvolver na sala com as crianças, o que reforça a necessidade do PF;

Concluímos que esta investigação teve implicações nas práticas didáctico-pedagógicas das educadoras envolvidas, o que reforça, como já referimos, a necessidade de uma formação continuada dos docentes que permita a (re)construção das concepções acerca da ciência, tecnologia e sociedade, que lhes permita fazer esta abordagem no contexto da sua acção educativa. Por outro lado, tal como referiram todas as educadoras, é necessário que a formação permita a construção de recursos que possibilitem, explicitamente, trabalhar as ciências de acordo com uma orientação CTS.

Por último, outra das implicações desta investigação mostrou-nos a necessidade de serem revistas as orientações curriculares para a educação pré-escolar. Este facto foi referido várias vezes pelas educadoras colaboradoras que classificaram o documento como muito vago e pouco esclarecedor, mostrando necessidade de possuírem orientações mais claras e bem definidas. Salientamos, no entanto, a publicação de

documentos como as brochuras no domínio das ciências, da matemática e da iniciação à leitura e à escrita e, mais recentemente, das metas de aprendizagem que nos parecem ser documentos que poderão ir ao encontro das referidas necessidades, sem reduzirem a necessidade de formação continuada que deve ser oferecida aos educadores em serviço, para que consigam trabalhar todas as áreas de uma forma integrada e integradora. Este trabalho encaminha-nos para um projecto que julgamos ambicioso e que, paulatinamente, deve tornar-se parte integrante do dia-a-dia do educador, de modo a contribuir para a efectivação da tão desejada mudança, que conduz a práticas didáctico-pedagógicas mais inovadoras nos diferentes contextos do processo educativo.

6.3. Limitações do estudo

Finalizada a síntese das principais conclusões, admitimos algumas limitações que se prendem com o trabalho desenvolvido no decorrer desta investigação. Uma primeira limitação assenta no facto de nas respostas ao questionário VOSTS e na entrevista realizada *a posteriori* se ter dado especial atenção às respostas classificadas como ingénuas e aos itens relacionados com os conceitos de ciência e tecnologia e à inter-relação destas entre estas áreas e a sociedade. Consideramos que teria sido importante explorar, através da entrevista, as respostas aos dezanove itens do questionário, a fim de conseguirmos uma visão mais abrangente, que permitisse caracterizar melhor as concepções sobre CTS das educadoras envolvidas no estudo.

Podemos considerar esta metodologia, a entrevista utilizada para explicitar e clarificar algumas respostas dadas no questionário VOSTS, como uma limitação, uma vez que fica sempre a questão se, enquanto investigadores, poderíamos ter explorado e aprofundado mais as respostas apresentadas pelas educadoras. No entanto, quando se utiliza este instrumento, é sempre difícil estabelecer limites e fronteiras, o que nos deixa esta questão em aberto.

Ainda no que respeita à metodologia, e uma vez que optamos pelo estudo de caso, várias fragilidades foram minimizadas, pois criámos uma base de dados que incorpora múltiplas técnicas e instrumentos. A triangulação dos dados permitiu minimizar o impacto das concepções da investigadora na recolha e análise dos dados. De qualquer modo, no que respeita à análise de conteúdo consideramos, seguindo Vieira (2003), que continua a não ser claro qual deve ser o nível de análise mais adequado, especialmente nas concepções CTS e aspectos práticos.

Outras limitações prendem-se com o desenvolvimento do programa de formação,

nomeadamente em alguns constrangimentos externos que seguidamente enumeramos: (i) o PF ter de ser implementado através de um Centro de Formação. No Distrito de Bragança, dos dois centros existentes, apenas o CFAETDS mostrou disponibilidade para promover o PF. Este facto implicou que o PF só pudesse iniciar-se em Setembro e deslocações mais longas às investigadoras; (ii) o n.º de horas atribuído ao PF mostrou-se visivelmente reduzido, como referiram todas as educadoras participantes; (iii) o facto de se realizar em horário pós-laboral (17.00 h - 20.00 h) e de implicar deslocações às formandas, o que contribuiu para que estas, apesar da sua assiduidade, demonstrassem algum cansaço que, de algum modo, poderá ter influenciado o seu desempenho.

Outra limitação deste estudo relaciona-se com o curto período de tempo em que se desenvolveu o PF, o que conduziu a que: (i) os recursos de cariz CTS fossem fornecidos pelas investigadoras, e (ii) o número de sessões observadas, para caracterização das práticas didáctico-pedagógicas, fosse apenas de três por educadora. A este respeito devemos ainda considerar que a presença da investigadora nas salas de jardim-de-infância poderá ter constituído uma limitação. No entanto, procuramos minimizar qualquer tipo de impacto, adoptando uma postura o mais neutra e discreta possível.

Por último, importa referir que o estudo no âmbito das práticas didáctico-pedagógicas de um grupo restrito de educadoras constitui, em si mesmo, uma limitação, por tratar aspectos e situações que dizem respeito apenas a alguns indivíduos, o que não nos permite, legitimamente, proceder a generalizações. Como Vieira (2003), assumimos a necessidade de realização de outros estudos, com outros educadores, de forma a suportar uma interpretação teórica mais alargada e consistente dos resultados obtidos.

6.4. Sugestões para próximas investigações

Os resultados e conclusões deste estudo deixam algumas questões em aberto que poderão constituir pontos de partida para próximas investigações, principalmente no âmbito da educação em ciências ao nível da educação pré-escolar.

Assim, e de acordo com as limitações apresentadas, anotamos como primeira sugestão a continuidade deste estudo. No que respeita: (i) à sua duração e, consequentemente, à abordagem de outras temáticas, à aplicação de outras estratégias de ensino/aprendizagem e à concepção e validação de recursos didácticos inovadores; (ii) ao acompanhamento das práticas didáctico-pedagógicas dos educadores a longo prazo, no sentido de os apoiar e de se perceber se continuam a trabalhar a educação em ciência e de que forma o fazem; e (iii) ao alargamento do estudo a outros educadores, de

outros pontos do país, de modo a comparar os resultados obtidos, para sabermos se reflectem, ou não, uma realidade nacional.

Concluimos que a formação continuada é essencial para o desenvolvimento profissional e deve permitir a partilha de experiências e cooperação entre docentes. Estas orientações conduzem a sugestões para outras investigações, por exemplo: (i) alargar algumas das investigações em educação em ciências, que têm sido desenvolvidas com docentes do 1º Ciclo do Ensino Básico a educadores de infância, nomeadamente o Programa de Formação de Professores em Ensino Experimental das Ciências; (ii) constituir bolsas de formadores que respondam às necessidades de formação sentidas pelos docentes no domínio da educação em ciências, para todos os níveis de ensino.

Outra sugestão aponta no sentido de se criar um documento com orientações curriculares claras e explícitas para a educação pré-escolar ao nível das ciências. Apesar de conhecermos que o trabalho da investigadora colaboradora neste estudo vai nesse caminho, não poderíamos deixar de referir essa necessidade. Este foi um dos aspectos abordados pelas educadoras e parece-nos uma forma de se conseguir, efectivamente, trabalhar de forma inovadora as ciências no jardim-de-infância.

Por último, outras investigações devem ser conduzidas no sentido de desenvolver investigações que acompanhem o percurso de um grupo de crianças que tenham abordado as ciências na perspectiva CTS, através do trabalho prático e experimental, e analisar em que medida essas actividades influenciaram o seu percurso escolar e a sua atitude face às ciências.

Por fim, a análise reflexiva do trabalho desenvolvido permitiu-nos perceber que hoje temos de ser muito mais críticos do que fomos ontem. Não podemos reduzir a nossa acção/intervenção a uma panóplia de estratégias que contemplem apenas necessidades individuais e necessidades educativas; é necessário desenvolver projectos conectados com a própria realidade, que desenvolvam competências nos mais diversos domínios. Assim, quaisquer que sejam os âmbitos em que cada um de nós desenvolve a sua acção, as reflexões devem centrar-se na forma de desenvolver na criança a capacidade de pensar, experimentar e (re)formular ideias e competências, tentando responder positivamente às necessidades da sociedade actual e às suas próprias como pessoa.

Impõe-se a necessidade de continuar o trabalho, no sentido de garantir que a educação em ciências passe a ser uma prática sistemática nos jardins-de-infância, pelo que consideramos que a formação continuada para os educadores assume um papel decisivo na construção e na mudança das suas práticas didáctico-pedagógicas, no âmbito da área de conhecimento do mundo, nomeadamente na realização de actividades experimentais.

APÊNDICES – CD-ROM

Os apêndices construídos ao longo desta investigação encontram-se em suporte digital – CD-ROM. E são os seguintes:

Apêndice 3.1. Apresentação multimédia “ Educação em ciências nos primeiros anos”

Apêndice 3.2. Apresentação multimédia usada no PF “Estratégias de ensino/aprendizagem das ciências”

Apêndice 3.3. Apresentação multimédia usada no PF “Materiais e Objectos”

Apêndice 3.4. Apresentação multimédia usada no PF “Luz”

Apêndice 3.5. Apresentação multimédia usada no PF “Forças e Movimentos”

Apêndice 3.6. Apresentação multimédia usada no PF “Seres Vivos”

Apêndice 3.7. Pedido de autorização de colaboração de Educadoras de Infância em investigação de Doutoramento

Apêndice 3.8. Critérios para elaboração do Portefólio

Apêndice 3.9. Certificado de colaboração na investigação

Apêndice 4.1. Questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

Apêndice 4.2. Estrutura do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

Apêndice 4.3. Pedido de autorização ao director das IPSS para aplicação do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

Apêndice 4.4. Pedido de autorização à DGIDC para aplicação do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

Apêndice 4.5. Pedido de autorização ao Conselho Executivo para aplicação do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

Apêndice 4.6. Pedido de autorização ao representante da educação pré-escolar dos

agrupamentos de caracterização profissional dos educadores de infância

Apêndice 4.7. Diário da Investigadora sobre as práticas didático-pedagógicas das educadoras colaboradoras

Apêndice 4.8. Categorização das respostas dadas às questões abertas do questionário de caracterização profissional dos educadores de infância

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Díaz, J. A. (2001). Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias através de CTS. *Boletín del Programa Ciência, Tecnologia, Sociedade e Inovação para el desarrollo sostenible*. Acedido em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo2.htm>
- Acevedo-Díaz, J. A. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la Didáctica de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 134-169.
- Acevedo-Díaz, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (ii): una perspectiva. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(2), 164-189. Acedido em http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen6/Numero_6_2/Acevedo_2009b.pdf
- Acevedo-Díaz, J. A., Acevedo-Romero, P. A., Manassero-Mas, M. A., & Vázquez-Alonso, A. (2001). Avances metodológicos en la investigación sobre evaluación de actitudes y creencias CTS. *Revista Iberoamericana de Educação*. Acedido em <http://www.rieoei.org/deloslectores/Acevedo.PDF>
- Acevedo-Díaz, J. A., Acevedo-Romero, P. A., Manassero-Mas, M. A., Oliva, J. M., Paixão, M. F. & Vázquez-Alonso, A. (2004). Naturaleza de la ciencia, didáctica de las ciencias, práctica docente y toma de decisiones tecnocientíficas. In I. P. Martins, M. F. Paixão & R. M. Vieira (Orgs.), *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 23-30). III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa (DDTE).
- Acevedo-Díaz, J. A., Vázquez-Alonso, A. & Manassero-Mas, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111. Acedido em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/Numero2/Art1.pdf>
- Acevedo-Díaz, J. A., Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Romero, P. A., & Manassero-Mas, M. A. (2002). Sobre las actitudes y creencias CTS del profesorado de primaria, secundaria y universidad. *Boletín del Programa Ciência, Tecnologia, Sociedade e Inovação para el desarrollo sostenible*. Acedido em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo15.htm>

- Acevedo-Romero, P. & Acevedo-Díaz, J. A. (2002). Proyectos y materiales para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. *Boletín del Programa Ciência, Tecnologia, Sociedade e Inovação para el desarrollo sostenible* Acedido em www.campus-oei.org/salactsi/acevedo19.htm
- Afonso, A. J. L. (2005). *Contributo para uma formação contínua centrada nas necessidades dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico na área de Ciências da Natureza*. Dissertação de Mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho.
- Afonso, M. (2002). *Os professores e a educação científica no primeiro ciclo do ensino básico – Desenvolvimento de processos de formação*. Tese de Doutoramento não publicada. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Afonso, M. (2005). O Jardim de Infância e o Desenvolvimento de Conhecimentos, Capacidades e Atitudes em Ciências – Relato de duas Experiências. *Itinerários*, 1, 47-61.
- Afonso, M., Morais, A. M. & Neves, I. (2002). Contextos de formação de professores: estudo de características sociológicas específicas. *Revista de Educação*, 11(1), 129-146.
- Aikenhead, G. S. (2002). *Renegotiating the Culture of School Science: Scientific Literacy for an Informed Public*. Paper presented to Lisbon's School of Science Conference commemorating its 30 years of teacher training. Lisboa: Universidade de Lisboa. Acedido em www.usask.ca/education/people/aikenhead/portugal.html
- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação Científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Aikenhead, G. S. & Ryan, A. G. (1992). The development of a new instrument: Views on Science-Technology-Society (VOSTS). *Science Education*, 76(5), 447-491.
- Aikenhead, G. S., Fleming, R. W., & Ryan, A. G. (1987). High-school graduates' beliefs about Science-Technology-Society. I. Methods and issues in monitoring student views. *Science Education*, 71(2), 145-161.
- Akcay, H. & Yager, R. E. (2010). The impact of a Science/Technology/Society teaching approach on student learning in five domains. *Journal of Science Teacher Education*, 19(6), 602-611.
- Alarcão, I. (1993). Formar-se para formar. *Aprender*, 15, 19-25.

- Alarcão, I. (1996a). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão* (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (1996b). Ser professor reflexivo. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão* (pp. 171-189). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2009). Considerações finais e recomendações do estudo. In Conselho Nacional de Educação – CNE (Org.), *A educação das crianças dos 0 aos 12* (pp. 198-212). Lisboa: CNE.
- Alarcão, I. (2009). Formação e supervisão de professores: uma nova abrangência. *Sísifo*, 8, 119-127.
- Alarcão, I. & Roldão, M. C. (2010). *Supervisão - Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Alarcão, I. & Tavares, J. (2003). *Supervisão da prática pedagógica. Uma perspectiva de Desenvolvimento e Aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.
- Albuquerque, M. (2001). Análise de necessidades de formação contínua dos educadores de infância. *Cadernos de Educação de Infância*, 60, 52-55.
- Almeida, A. M. F. G. (1995). *Trabalho experimental na educação em ciências: epistemologia, representações e práticas dos professores*. Dissertação de Mestrado não publicada. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Almeida, A. M. F. G. (2001). Educação em ciências e trabalho experimental: emergência de uma nova concepção. In A. Verissimo, M. A. Pedrosa & R. Ribeiro (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – (Re)pensar o ensino das ciências* (pp. 51-73). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundária.
- Almeida, J. F. M. de (2005). *Concepções e práticas de professores do 1º e 2º Ciclos do EB sobre CTS*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Almeida, I. M. & Martins, I. P. (2005). O ensino das ciências no 1º ciclo centrado no TP - impacte de um programa de formação contínua de professores. *Comunicação Apresentada no Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Granada: Universidade de Granada.

- Almeida, L. & Freire, T. (1997). *Metodologia da investigação em psicologia da educação*. Braga: Psiquilibrios.
- Altet, M. (2000). *Análise das Práticas dos professores e das situações pedagógicas*. Porto: Porto Editora.
- Amaral, M. J. (2005). O papel dos “Portfolios” reflexivos na formação complementar. In I. Sá-Chaves (Org.), *Os “Portfolios” reflexivos (também) trazem gente dentro* (pp.67-82). Porto: Porto Editora.
- Amaral, M. J., Moreira, M. A. & Ribeiro, D. (1996). O papel do supervisor no desenvolvimento do professor reflexivo – estratégias de supervisão. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores – estratégias de supervisão* (pp. 89-122). Porto: Porto Editora.
- Amiguiño, A. (1992). *Viver a formação, construir a mudança. Estudo de caso baseado numa experiência de inovação-formação*. Lisboa: Educa e Instituto das Comunidades Educativas.
- Anderson, G. (2000). *Fundamentals of educational research*. London: Falmer Press.
- Andrade, A. I., Alarcão, I. & Santos, L. (2008). A aprendizagem por projecto na formação de educadores. *Revista de Educação*, 31(3), 210-216.
- Astolfi, J. P. & Develay, M. (2009). *A didáctica das ciências*. São Paulo: Papirus Editora.
- Astolfi, J. P., Darot, E. Ginsburger-Vogel, Y. & Toussaint, J. (2000). *Práticas de formação em didácticas das ciências*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Astolfi, J. P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (1998). *Como as crianças aprendem as ciências*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Auler, D. & Delizoicov, D. (2006). Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *Las relaciones CTS en la educación científica*. Acedido em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/file/conteudo/artigos_teses/quimica/educ_cts_delizo_auler.pdf
- Bairrão, J. & Vasconcelos, T. (1997). A educação pré-escolar em Portugal: Contributos para uma perspectiva histórica. *Inovação*, 10(1), 7-19.

- Ballenilla, F. (1999). *Enseñar investigando – Como formar professores desde la práctica?* Sevilha: Díada Editora.
- Baptista, M. E. & Afonso, M. (2004). A aquisição de conhecimentos científicos e capacidades investigativas: Uma experiência pedagógica no pré-escolar. *Revista de Educação*, 12(1), 25-39.
- Bardin, L. (1995). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barnett, W. S. (2004). Better teachers, better preschools: Student achievement linked to teacher qualifications. *Preschool Policy Matters*, 2, 1-12.
- Bell, B., & Gilbert, J. (1997). *Teacher development: A model from science education*. Washington: Falmer Press.
- Berezuki, P.; Obara, A. & Silva, E. (2009). Concepções e práticas de professores de ciências em relação ao trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. In C. Márquez, et al. (Coords.) *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 2817-2822). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Bernardes, C. & Miranda, F. B. (2003). *Portefólio – Uma escola de competências*. Porto: Porto Editora.
- Blanco, A., Brero, V.B. Jiménez M.A & Prieto M.T. (2006). La relaciones CTS en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 520-523.
- Blatter, J. K. (2008). *Case Study*. The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. SAGE. Acedido em http://www.sage-reference.com/research/Article_n39.html
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bóo, Max d. (2004). *Using science to develop thinking skills at key stage I*. United Kingdom: David Fulton Publisher.
- Brancalhão, R. M. C. (2005). *Bicho-da-seda – origem, classificação e ciclo de vida*. Acedido em http://www.seab.pr.gov.br/arquivos/File/complexo_da_seda/b_mori.pdf
- Breckenridge, J. (1998). *Experiências simples de física com materiais disponíveis*. Venda-Nova: Bertrand Editora.

- Bueno, A. P. (2003). La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In M. P. Jiménez et al. (Coords.), *Enseñar Ciencias* (pp. 33-54). Barcelona: Editorial Graó.
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en Ciencias. In M. P. Jiménez. et al. (Coords.), *Enseñar Ciencias* (pp. 95-118). Barcelona: Editorial Graó.
- Caamaño, A. (2009). El estudio de los materiales en la eso y en el bachillerato desde una persepctiva CTS. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 3155-3158). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Caamaño, A. (2009). Modelos de formación del profesorado de ciencias. In *Enseñanza de las Ciencias*, In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 3136-3138). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Cachapuz, A. (1997). Ensino das ciências e mudança conceptual: estratégias inovadoras de formação de professores. In M. E. Santos, et al. (Orgs.), *Ensino das ciências* (pp. 145-164). Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de inovação Educacional.
- Cachapuz, A. (2002). A formação inicial de professores na encruzilhada do processo de Bolonha. *Revista de Educação*, 11(1), 31-36.
- Cachapuz, A. (2006). Melhorar o ensino das ciências. *Noesis*, 66, 26-29. Acedido em http://sitio.dgcidc.minedu.pt/revista_noesis/Documents/Revista%20Noesis/NOESIS66.pdf
- Cachapuz, A. (2010). Ciência, Poder e Democracia. In C. A. Muniz, W. L. P. Santos, M. A. B Braga, M. D. Maciel, D. Auler, & A. Chrispino (Orgs), *Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global*. II Seminário Ibérico-americano CTS no Ensino das Ciências. Brasília: Universidade de Brasília.
- Cachapuz, A., Pérez, D. G., Carvalho, A., Praia, J. & Vilches, A. (2005). *A necessária renovação do Ensino das Ciências*. S. Paulo: Cortez Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.

- Cachapuz, A., Praia, J., Paixão, F. & Martins, I. (2000). Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual – Contributos para a formação de professores. *Inovação*, 13(2-3), 117-137.
- Caldeira, C., Valadares, J., Neves, M., Vicente, M. & Teodora, V. (2003). *Sustentabilidade na Terra – Ciências Físicas e Naturais*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Câmara, M. J. & Morais, A. M. (1998). O desenvolvimento científico no Jardim-de-infância: influência das práticas pedagógicas. *Revista de Educação*, 7 (2), 179-199.
- Cañal, P. (2009). La alfabetización científica en la infancia. In C. V. Altadill (Org.), *Hacemos ciencia en la escuela – experiencias y descubrimientos* (pp. 43-50). Barcelona: Editorial Graó.
- Canavarro, J. M. (2000). *O que se pensa sobre a Ciência*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Cardona, M. J. (1997). *Para a História da Educação de Infância em Portugal. O discurso oficial (1834-1990)*. Porto: Porto Editora.
- Cardona, M. J. (2002). Modelos de formação inicial e desenvolvimento profissional – um estudo sobre os educadores de infância portugueses. *Educação e Infância – Investigação e práticas*, 5, 43-61.
- Cardona, M. J. (2006). *Educação de infância – Formação e desenvolvimento profissional*. Análise da Acção Educativa. Chamusca: Edições Cosmos.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia da investigação - Guia para auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Centeno, C. & Paixão, F. (2009). Contributo para a educação ambiental: De um projecto didáctico para o 1ºCEB à formação de professores. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 1132-1137). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior de Educação (ESE).
- Cohen, L. & Manion, I. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Coltman, P. (1999). In search of the elephant's child: Early years science. In D. Whitebread (Ed.), *Teaching and learning in the early years* (pp. 243-254). Londres: Routledge.

- Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (2002). *Relatório de Actividades 2002*. Braga: Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua.
- Correia, E. L. S. & Flores, M. A. (2009). Experiências formativas e de desenvolvimento profissional de professores de TIC e áreas afins: Alguns resultados de um estudo em curso. In B. D. Silva & A. B. Lozano (Orgs), *Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 1006-1019). Braga: Universidade do Minho.
- Correia, M. & Freire, A. (2009). Perspectivas de professores sobre o ensino experimental das ciências no 1º Ciclo. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 484-492). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Cunha, J. & Cachapuz, A. (2005). A leitura crítica da dimensão epistemológica dos programas de ciências naturais por professores estagiários. In I. Alarcão, A. Cachapuz, T. Medeiros & H. P. Jesus (Orgs.), *Supervisão – Investigações em contexto educativo* (pp. 291-318). Universidade de Aveiro, Governo Regional dos Açores – Direcção Regional da Educação e Universidade dos Açores.
- Dagnino, R. (2008). As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. *Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1 (2), 3-36. Acedido em http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2/artigos/renato.pdf
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores. Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582- 601.
- De-Ketele, J. & Roegiers, X. (1999). *Metodologia da recolha de dados - Fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Delors, J. (1996). *Educação – Um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Porto: Edições Asa.

- Deus, H. M. & Neves, I. P. (2009). Trabalho experimental e relações intradisciplinares no ensino/aprendizagem das ciências: Um estudo centrado na formação inicial de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 537-545). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Deus, J. D. (2003). *Da crítica da Ciência à negação da Ciência*. Lisboa: Gradiva.
- Dias, C. M. S. (2005) "Portfolio" reflexivo – fragmentos de uma experiência. In I. Sá-Chaves (Org.), *Os "Portfolios" reflexivos (também) trazem gente dentro* (pp. 109-118). Porto: Porto Editora.
- Dias, F. M. & Rodrigues, M. M. (1981). *Força, Massa e Energia – 9º Ano de Escolaridade*. Porto: Edições Asa.
- Díez, A. M. & Latas, A. P. (2006). Criterios para la formación permanente del profesorado en el marco de la educación inclusiva. *Revista de Educación*, 339, 517-539.
- Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular – DGIDC. (2006). *Princípios e Sugestões para a gestão do currículo do 1º ciclo: Estudo do Meio – Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC. Acedido em www.dgidc.min-edu.pt/basico/Documents/principios_sugestoes_EM.doc
- Dourado, L. (2001). Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino das ciências – contributo para uma clarificação de termos. In A. Verissimo, M. A. Pedrosa & R. Ribeiro (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – (Re)pensar o ensino das ciências* (pp. 13-18). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundária.
- Dourado, L. & Freitas, M. (2000). Contextualização geral das acções de formação. In L. Dourado & M. Freitas (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – Concepção e concretização das acções de formação* (pp. 13-34). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.

- Duarte, M. & Costa, N. (2005). Investigação em didáctica das ciências e concepções de supervisores: Que articulação? – Um estudo com supervisores de Biologia e Geologia da Região Autónoma dos Açores. In I. Alarcão, A. Cachapuz, T. Medeiros & H. P. Jesus (Orgs.), *Supervisão – Investigações em contexto educativo* (pp. 319-341). Universidade de Aveiro, Governo Regional dos Açores – Direcção Regional da Educação e Universidade dos Açores.
- Echeverria, A. R. & Belisário, C. M. (2008). Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino das ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(3), 1-21.
- Elliot, A. (2006). *Early childhood education: Pathways to quality and equity for all children*. Australian Education Review. Austrália: Australian Council for Educational Research.
- Esteban, S. (2009). Química y cultura científica: una perspectiva didáctica. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 58-67). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Esteves, M. (2002). *A Investigação enquanto estratégia de formação de professores. Um Estudo*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma Estratégia de Formação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Estrela, M. T. (2001). Realidades e perspectivas da formação contínua de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 27-48.
- Estrela, M. T. & Estrela, A. (2001). Antecedentes do Projecto IRA – Origem e evolução de um projecto de formação. In M.T. Estrela & A. Estrela (Orgs.), *IRA – Investigação, reflexão, acção e formação de professores. Estudos de caso* (pp. 15-27). Porto: Porto Editora.
- Faria, A. M., Valadares, J. A., Silva, L. G. & Teodoro, V. D. (1984). *Ciências Físico-químicas – Texto, Guia de Estudo, manual de Experiências*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Feldman, A. (2000). Decision making in the practical domain: A model of practical conceptual change. *Science Education*, 84(5), 606-623.

- Fensham, P. J. (2002). Time to change drivers for scientific literacy. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(1), 9-24.
- Fernandes, R. (2007). *Estratégias de ensino/aprendizagem das ciências: contributo da formação de professores do 1º CEB*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Fernandes, R. (2009). Programa de formação para a diversificação de estratégias de ensino/aprendizagem das ciências. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 97-100.). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 20(3), 477-488.
- Fernández, I., Gil, D., Vilches, A., Valdés, P., Cachapuz, A., Praia, J. & Salinas, J. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciência. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), 331-352. Acedido em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/Numero3/Art8.pdf>
- Ferreira, F. I. (2009). As lógicas da formação. Para uma concepção de formação contínua de professores como educação de adultos. In J. Formosinho (Org.), *Formação de professores – aprendizagem profissional e acção docente* (pp. 201-220). Porto: Porto Editora.
- Fialho, I. (2006). O pensamento de Rómulo de Carvalho, contributos para uma didáctica das ciências no jardim-de-infância. In V. M. Trindade, R. N. Rosa & A. Neto (Orgs.), *Rómulo de Carvalho - O homem e o pedagogo*. Congresso Comemoração do 1.º centenário do nascimento do Prof. Rómulo de Carvalho. Évora: Universidade de Évora, Departamento de Pedagogia e Educação e Centro de Investigação em Educação.
- Fialho, I. (2009). Ensinar ciência no pré-escolar. Contributos para aprendizagens de outras áreas/domínios curriculares. Relato de experiências realizadas em jardins-de-infância. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 5-8). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

- Figueiredo, M. & Paixão, F. (2010). Percepções de alunos do ensino superior português sobre a influência da ciência e da tecnologia na sociedade - um estudo integrado no projecto PIEARCTS. In C. A. Muniz, W. L. P. Santos, M. A. B Braga, M. D. Maciel, D. Auler, & A. Chrispino (Orgs.), *Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global*. II Seminário Ibérico-americano CTS no Ensino das Ciências. Brasília: Universidade de Brasília.
- Fiolhais, C., Valadares, J., Silva, L. & Teodoro, V. D. (1999). *Física – 9º Ano*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Flick, L. B. & Lederman, N. G. (2004). *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education*. Netherlands: Springer Academic Publishers.
- Flick, U. (2005). *Métodos qualitativos na investigação científica*. Lisboa: Monitor.
- Foddy, W. (2002). *Como Perguntar - Teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários*. Oeiras: Celta Editora.
- Fontes, A. & Silva, I. R. (2004). *Uma nova forma de aprender ciências. A educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS)*. Porto: Edições ASA.
- Formosinho, J. (1991). Modelos organizacionais de formação contínua de professores. In J. Tavares (Org.), *Formação contínua de professores: Realidades e perspectivas* (pp. 237-257). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Formosinho, J. (1997). O contexto organizacional da expansão da educação pré-escolar. *Inovação*, 10(1), 7-19.
- Formosinho, J., Oliveira-Formosinho, J. & Machado, J. (2010). Docência, interacção pessoal e desenvolvimento humano. In J. Formosinho, J. Machado & J. Oliveira-Formosinho (Orgs.), *Formação, desempenho e avaliação de professores* (pp. 11-24). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Forte, A. M. B. P. X. (2005). *Formação Contínua: contributos para o desenvolvimento profissional e para a (re)construção da(s) identidade(s) dos professores do 1.º CEB*. Dissertação de Mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.

- Freire, A. M. (2009). Reformas curriculares em ciências e o ensino por investigação. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 104-113). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Fumagalli, L. (1998). O ensino das Ciências Naturais ao nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In H. Weissmann (Org.), *Didáctica das Ciências Naturais. Contribuições e reflexões* (pp. 13-29). Porto Alegre: Artmed.
- Galvão, C. & Freire, A. (2004). A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e Naturais em Portugal. In I. P. Martins, M. F. Paixão & R. M. Vieira (Orgs.), *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 31-38). III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Galvão, C. & Reis, P. (2008). A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. In R. M. Vieira, M. A. Pedrosa, F. Paixão, I. P. Martins, A. Caamaño, A. Vilches & M. J. Martín-Díaz (Coords.), *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das ciências - Educação científica e desenvolvimento sustentável* (pp. 131-135). V Seminário Ibérico/I Seminário Ibero-americano. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A. & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de competências em Ciências: sugestões para professores dos ensinos básico e secundário*. Porto: Asa Editores.
- García, C. M. (1999). *Formação de professores – Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Garmston, R., Lipton, L. & Kaiser, K. (2002). A Psicologia da supervisão. In J. Oliveira-Formosinho (Org.), *A supervisão na formação de professores II: da organização à pessoa* (pp. 17-132). Porto: Porto Editora.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (2001). *O Inquérito - Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.
- Gil-Pérez, D., Vilches, A., & Oliva, J. M. (2005). Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible. Algunas ideas para elaborar una estrategia global. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), 91-100.

- Glauert, E. (2004). A Ciência na Educação de Infância. In I. Siraj-Blatchford (Org.), *Manual de desenvolvimento Curricular para a Educação de Infância* (pp. 71-87). Lisboa: Texto Editores.
- Goetz, J.P. & LeCompte, M.D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando: Academic Press.
- Goldsworthy, A. & Freasey, R. (1997). *Making Sense of Primary Science Investigations*. Hatfield: Association for Science Education.
- Gomes, A. C. C. (2008). *Os educadores e a educação em ciências no jardim-de-infância*. Dissertação de Mestrado não publicada. Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.
- Gomes, J. F. (1986). *A Educação Infantil em Portugal*. Coimbra: Instituto Nacional de Investigação Científica.
- Gómez, G. R., Flores, J. G., & Jiménez, E. G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- González, B. L. (1986). *Curso Prático de Apicultura*. Coruña: Ediciós do Castro.
- Gordillo, M. M. & Osorio, C. (2003). Educar para participar en ciência y tecnologia – un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 32, 165-210.
- Gordillo, M. M. (2005). Las decisiones científicas y la participación ciudadana. Un caso CTS sobre investigación biomédica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(1), 38-55.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, learning and assessing science 5-12*. London: SAGE Publications.
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.
- Harris, B. M. (2002). Paradigmas e parâmetros da supervisão em educação. In J. Oliveira-Formosinho (Org.), *A supervisão na formação de professores II: da organização à pessoa* (pp. 133-223). Porto: Porto Editora.
- Hecker, J. (2008). *Os pequenos cientistas – experiências para fazer em casa e na escola*. Lisboa: Editorial Presença.

- Henderson, E. (1979). The concept of school-focused in-service education and training. *British Journal of Teacher Education*, 5(1), 17-25.
- Hidalgo, J., De, S., Risueño, J., Montijano, B. & Perales, R. (2009). Desarrollo de competencias básicas desde las ciencias en la educación infantil y la educación de adultos. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 2163-2166). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Hill, M. M. & Hill, A. (2000). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 293-313.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning Science*. Buckingham: Open University Press.
- Howe, A. C. (2002). As Ciências na Educação de Infância. In B. Spodek (Org.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp. 503 -526). Lisboa: Serviço de Educação e Bolsas – Fundação Calouste Gulbenkian.
- Ibarra, J.; Arlegui, J. & Wilhelmi, M. (2009). La actividad experimental en educación primaria: restricciones y retos. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 1181-1187). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- IPAMB e ISA (sd). *O Mundo Rural e a Conservação da Natureza - O Mel*. Textos de apoio ao professor. Acedido em <http://www.isa.utl.pt/ceabn>
- Jiménez, J. M. S. (1998). Formación permanente de profesores. Problemas y perspectivas. *Alambique — Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 15, 7-13.
- Jiménez, M. P. (2003). El aprendizaje de las ciencias: construir y usar herramientas. In M. P. Jiménez et al. (Coords.), *Enseñar Ciencias* (pp. 13-32). Barcelona: Editorial Graó.
- Johnson, L. & Morris, P. (2010). Towards a framework for critical citizenship education. *Curriculum Journal*, 21(1), 77-96.
- Johnston, J. (2005). *Early explorations in science*. Buckingham: Open University Press.

- Julien, H. (2008). Content Analysis. The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. SAGE. Acedido em http://www.sage-reference.com/research/Article_n65.html
- Kaya, O. M., Yager, R. & Dogan, A. (2009). Changes in Attitudes Towards Science Technology – Society of Pre-service Science Teachers. *Research Science Education*, 39, 257–279.
- Lakatos, E. M. & Marconi, M. A. (1990). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Editora Atlas.
- Lankin, L. (2006). Science in the whole curriculum. In W. Harlen (Ed.), *ASE Guide to primary science education* (pp. 49-56). Hatfield: Association for Science Education.
- Latorre, A., Rincon, D. & Arnal, J. (2003). *Bases Metodológicas de la investigación Educativa*. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- Laville, C. & Dionne, J. (1999). *A construção do saber – Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artemed.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. & Zeidler, D. L. (1987). Science teacher's conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? *Science Education*, 71(2), 721-734.
- Leitão, A. & Alarcão, J. (2006). Para uma nova cultura profissional: uma abordagem da complexidade na formação inicial de professores do 1º CEB. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 51-84.
- Leite, C. (2005). Percursos e tendências recentes da formação de professores em Portugal. *Revista de Educação*, 3(57), 371-389.
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In M. Sequeira, et al. (Orgs.), *Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (pp. 91-108). Braga: Universidade do Minho.
- Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. Caetano & M-G. Santos (Orgs.), *Cadernos didáticos de ciências 1* (pp.79-97). Lisboa: Ministério da Educação, DEB.
- Lessard-Hébert, M. (1996). *Pesquisa em Educação*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Lessard-Hébert, M., Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa – Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Loesching, J. (1998). *Experiências simples de química com materiais disponíveis*. Venda-Nova: Bertrand Editora.
- López, I. G. (2005). La formación del maestro de educación infantil a debate: percepciones del alumnado universitario. *Itinerários*, 1, 13-25.
- López-Cerezo, J. A. (1998). Ciência, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 41-68.
- Lüdke, M. & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Macedo, M. F., Fonseca, J., Conboy, J. & Martins, I. (2001). Formação contínua para a mudança conceptual de professores de Biologia. *Revista de Educação*, 10(1), 61-73.
- Machado, J. & Formosinho, J. (2003). Professores, escola e formação. Políticas e práticas de formação contínua. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 8(10), 1138-1663.
- Machado, J. & Formosinho, J. (2010). Desempenho, mérito e desenvolvimento – Para uma avaliação mais profissional dos professores. In J. Formosinho, J. Machado & J. Oliveira-Formosinho (Orgs.), *Formação, desempenho e avaliação de professores* (pp. 97-118). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Maciel, N., Miranda, A. & Marques, M. C. (2007). *Eu e o Planeta Azul – Sustentabilidade na Terra*. Ciências Físico-químicas, 8º Ano. Porto: Porto Editora.
- Magalhães, S. I. R. (2005). *Programa de Formação de Professores de Ciências focado na Perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade e no Desenvolvimento do Pensamento Crítico*. Dissertação de Mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Maia, M. E., Serra, I. & Viegas, F. (2009). O ensino da radioactividade e a história das ciências. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 18-25). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.

- Manassero-Mas, M. A. & Vázquez-Alonso, Á. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2(1), 15-27.
- Manassero-Mas, M. A., & Vázquez-Alonso, A. (2001). Actitudes y creencias de los estudiantes relacionadas con CTS. In P. Membleia (Coord.), *Ensenãza de las ciências desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad — Formación científica para la ciudadanía* (pp. 149-162). Madrid: Narcea Ediciones,
- Manassero-Mas, M. A., Vázquez-Alonso, A. & Acevedo-Díaz, J. A. (2002). Opiniones de los jóvenes sobre la influencia de la ciencia en la cultura. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 16, 33-55. Acedido em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo17.htm#1a>
- Manassero-Mas, M. A., Vázquez-Alonso, A. & Acevedo-Díaz, J. A. (sd). *Views on science-technology-society questionnaire: Categories and applications*. Acedido em <http://www1.phys.uu.nl/esera2003/programme/pdf/077S.pdf>
- Mansour, N. (2007). Challenges to STS education: implications for science teacher education. *Bulletin of Science Technology Society*, 27(6), 482-497.
- Marcelo, C. (1999). *Formação de Professores – Para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora.
- Maroco, J. (2003). *Análise Estatística – com utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Marques, V. & Paixão, F. (2009). Concepção, implementação e avaliação de uma proposta didáctica para o 1º CEB sobre a fome no mundo. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 410-418). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE
- Marreiros, Fonseca & Conboy (2001). O trabalho científico em ambiente de aprendizagem cooperativa. *Revista de Educação*, 10(2), 99-115.
- Martínez, N. M. (2005). *La enseñanza de las ciências en educación infantil*. Almería: Grupo Editorial Universitario.
- Martins, I. P. (2002a). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.

- Martins, I. P. (2002b). Problemas e Perspectivas sobre a integração CTS no sistema Educativo Português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, (1)1, 28-39. Acedido em <http://www.saum.uvigo.es/reec/Vol1Num1.htm>
- Martins, I. P. (2006). Inovar o ensino para promover a aprendizagem das ciências no 1º Ciclo. *Noesis*, 66, 30-33.
- Martins, I. P. (2010). Ciência-Tecnologia-Sociedade na década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. In C. A. Muniz, W. L. P. Santos, M. A. B Braga, M. D. Maciel, D. Auler, & A. Chrispino (Orgs.), *Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global*. II Seminário Ibérico-americano CTS no Ensino das Ciências. Brasília: Universidade de Brasília.
- Martins, I. P. & Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Martins, I. P. & Veiga, M. L. (2001). Early Science Education: Exploring familiar contexts to improve the understanding of some basic scientific concepts. *European Early Childhood Education Research Journal*, 9(2), 69-82.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *A luz...Sombras e imagens*, 4. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Sementes, germinação e crescimento*, 3. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. & Pereira S. (2009). *Despertar para a ciência – actividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

- Martins, I., Vieira, R., Veiga, M., Teixeira, M., Vieira, C., Rodrigues, A. & Couceiro, M. (2009). Programa de formação em ensino experimental das ciências para professores do 1º CEB — o caso da universidade de Aveiro - Portugal. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 2046-2049). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Matos, M. L., Pedrosa, M. A. & Canavarro, J. M. (2006). Interrelações CTS e aprendizagens significativas em química: Recursos para uma intervenção. In P. Membiela & Y. Padilla (Ed.), *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del siglo XXI* (pp. 111-116). Vigo: Educación Editora.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*. London: Longman.
- Membleia, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. In P. Membleia (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad — Formación científica para la ciudadanía* (pp. 91-103). Madrid: Narcea Ediciones.
- Mesquita-Pires, C. (2007). *Educador de infância – Teorias e práticas*. Porto: Profedições.
- Miguéns, M. (1991). Actividades práticas na educação em ciências: Que modalidades? *Aprender*, 14, 39-44.
- Miguéns, M. (1999). O Trabalho Prático e o Ensino das Investigações na Educação Básica. In M. O. Valente (Org.), *Colóquio Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. 77-95). Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação.
- Millar, R. & Osborne J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College London, School of Education.
- Millar, R. (1995). What is "scientific method" and can it be taught? In R. Levinson (Ed.), *Teaching Science* (pp.165-178). London: Routledge.
- Millar, R. (2004). *The role of practical work in the teaching and learning of science*. Washington: National Academy of Sciences.

- Ministério da Educação (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (1998). *Relatório Preparatório elaborado para o Estudo Temático da OCDE sobre Cuidados e Educação à Primeira Infância*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Ministério da Educação (2008). *Princípios e orientações sobre a organização do processo de avaliação do desempenho docente. Recomendações n.º 2/CCAP/2008*. Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Científico para a Avaliação de Professores.
- Ministério da Educação (2010). *Metas de aprendizagem para a Educação Pré-Escolar e para o Ensino Básico*. Acedido em <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/educacao-pre-escolar/apresentacao/>
- Ministério da Educação (2010). *Padrões de desempenho docente. Proposta n.º 1/CCAP/2010*. Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Científico para a Avaliação de Professores.
- Monk, M. (2006). How science Works: what do we do now? *School Science Review*, 88(322), 119-121.
- Moreira, J. M. (2004). *Questionário: teoria e prática*. Coimbra: Almedina.
- Morgado, J., Morgado, G. L. & Alves, E. C. (2002). *Ser com Saber – Físico – Química*, 3º Ciclo do Ensino Básico. Lisboa: Plátano Editora.
- Morgan, D. L. & Guevara H. (2008). *Interview Guide*. The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. 2008. SAGE. Acedido em <http://www.sage-ereference.com/research/Articlen238.htm>
- Morse, R. & Hooper, T. (1986). *Enciclopédia Ilustrada de Apicultura*. Mem Martins: Publicações Europa América.
- Motta, L., Viana, M. A. & Isaías, E. (2004). *Bioterra – Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Municio, J. I. P. & Crespo, M. A. G. (2001). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata.

- Munõz, T. (2003). El cuestionário como instrumento de investigación/evaluación. Espanha: Almenjandrelo. Acedido em <http://personal.telefonica.terra.es/web/medellinbadajoz/sociologia/ElCuestionario.pdf>
- Nóvoa, A. (1991). Concepções e práticas de formação contínua de professores. In J. Tavares (Org.), *Formação contínua de professores: Realidades e perspectivas* (pp. 15-38). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Nóvoa, A. (1997). Formação de professores e profissão docente. In A. Nóvoa (Org.), *Os professores e a sua formação* (pp. 15-33). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Nóvoa, A. (2009). *Professores – imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.
- Nóvoa, A. (1991). A formação continua entre a pessoa-professor e a organização escola. *Inovação*, 4(1), 63-76.
- Nunes, J. (2000). *O professor e a acção reflexiva — Portfolios, "Vês" heurísticos e mapas de conceitos como estratégias de desenvolvimento profissional*. Porto: Edições ASA.
- Oliveira, M. T. (1999). Trabalho Experimental e Formação de Professores. In M. O. Valente (Org.), *Colóquio Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp. 35-53). Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Nacional da Educação.
- Oliveira-Formosinho, J. (2000). A profissionalidade específica da educação de infância e os estilos de interação adulto/criança. *Infância e Educação – Investigação e práticas*, 1, 153-173.
- Oliveira-Formosinho, J. (2002a). Em direcção a um modelo ecológico de supervisão de professores. In J. Oliveira-Formosinho (Org.), *A supervisão na formação de professores I: da sala à escola* (pp. 94-120). Porto: Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J. (2002b). A supervisão pedagógica da formação inicial de professores no âmbito de uma comunidade prática. *Infância e Educação – Investigação e práticas*, 4, 42-68.
- Oliveira-Formosinho, J. (2009). Desenvolvimento profissional dos professores. In J. Formosinho (Org.), *Formação de professores – aprendizagem profissional e acção docente* (pp. 221-284). Porto: Porto Editora.

- Oliveira-Formosinho, J. (2010). A mobilidade docente compulsiva como obstáculo ao desenvolvimento profissional das educadoras de infância. In J. Formosinho, J. Machado & J. Oliveira-Formosinho (Orgs.), *Formação, desempenho e avaliação de professores* (pp. 25-49). Mangualde: Edições Pedagogo.
- Oliveira-Formosinho, J., Spodek, B., Brown, P., Lino, D. & Niza S. (1996). *Modelos Curriculares para a Educação de Infância*. Porto: Porto Editora.
- Oppenheim, A. N. (1992). *Questionnaire design, Interviewing and attitude Measurement*. London: Pinter Publishers.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE (2007). *PISA 2006 – Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis*. França: Publicações OCDE.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico - OCDE (2005). *Teachers matter: attracting, developing and retaining effective*. França: Publicações OCDE.
- Ornelas, V. G. (2001). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. México: Editorial Pax Mexico.
- Osborne, J. (2008). Engaging young people with science: does science education need a new vision? *School Science Review*, 89(328), 67-74.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflexion*. London: King's College London, School of Education.
- Pacheco, J. & Flores, A. (1999). *Formação e Avaliação de Professores*. Porto: Porto Editora.
- Paiva, M. (2005). *A observação colaborativa na formação reflexiva de professores estagiários de Inglês: um estudo de caso*. Dissertação de Mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Paixão, M. (1998). *Da construção do conhecimento didáctico na formação de professores de ciências: Conservação de massa nas reacções químicas: Estudo de índole epistemológica*. Tese de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.

- Paixão, F., Figueiredo, M. & Silveira, P. (2009). Opiniões sobre CTS de alunos de ciências do ensino superior português e de professores em formação inicial. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 3357-3360). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Palma, R. C.A G., Lima-Costa, M. E. & Carmo, J. M. (2009). Biotecnologia no ensino das ciências no 3º ciclo. Desenvolvimento de uma unidade didáctica utilizando a acção de biocatalizadores imobilizados. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 1033-1041). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Patrício, M. F. (1998). *A formação de professores à luz da Lei de Bases do Sistema Educativo*. Lisboa: Texto Editora.
- Pedreira, M. (2009). La ciencia de la cotidianidad. In C. V. Altadill (Org.), *Hacemos ciencia en la escuela – experiencias y descubrimientos* (pp. 51-55). Barcelona: Editorial Graó.
- Pedrosa, M. A. (2001). Mudanças de práticas de ensino das ciências - uma reflexão epistemológica. In A. Verissimo, M. A. Pedrosa & R. Ribeiro (Orgs.), *Ensino experimental das ciências – (Re)pensar o ensino das ciências* (pp. 35-50). Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundária.
- Pedrosa, M. A. (2010). Ciências, educação científica e formação de professores para desenvolvimento sustentável. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 346-362.
- Pedrosa, M. A. & Henriques, M. L. (2003). Encurtando distâncias entre escolas e cidadãos: enredos ficcionais e educação em ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), 271-292. Acedido em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/Numero3/Art5.pdf>
- Pedrosa, M. & Leite, L. (2005). Educação em Ciências e Sustentabilidade na Terra: Uma análise das abordagens propostas em documentos oficiais e manuais escolares. In Ribadeo: Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia (Org.), *Congreso de ensinantes de ciencias de Galicia*, 18, Ribadeo. Actas do XVIII Congreso de ENCIGA. Espanha: Galicia.

- Peixoto, A. M. C. de A. (2005). *As ciências físicas e as actividades laboratoriais na Educação Pré-Escolar: diagnostico e avaliação do impacto de um programa de formação de Educadores de Infância*. Tese de Doutoramento publicada. Universidade do Minho: Instituto de Educação e Psicologia.
- Peralta, C., R & Calhau, M. B. (2001). *Nós e a Terra – Ciências da Natureza*. Porto: Porto Editora.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, A. (2006). *SPSS Guia prático de utilização – Análise de dados para Ciências Sociais e Psicologia*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Pereira, F. (2007). A formação dos profissionais para a infância: uma análise dos discursos em formação inicial de professores, em tempos de democracia em Portugal. *Professorado – Revista de curriculum y formación de profesorado*, 11(1), 1-25.
- Pereira, P. & Paixão, M. F. (2004). Reacções de oxidação-redução no ensino básico numa perspectiva CTS. História de vida de uma pilha. In I. P. Martins, M. F. Paixão & R. M. Vieira (Orgs.), *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 347-351). III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Pereira, S. & Martins, I. (2009). Orientações curriculares para a educação pré-escolar – Concepção de um instrumento para análise da dimensão da educação em ciências. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 454-465). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Pereira, S., Torres, A. & Martins, I. P. (2005). A educação em ciências no ensino pré-escolar o contributo da formação complementar de educadores. *Comunicação apresentada no Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Granada: Universidade de Granada.
- Perrenoud, P. (2000). *10 Novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Pinto, R. P. (1997). *Nova Física 9*. Porto: Areal Editores.

- Pinto-Ferreira, C., Serrão A. & Padinha L. (2007). *PISA 2006 – Competências científica dos alunos portugueses*. Lisboa: Ministério da Educação, Gabinete de Avaliação Educacional.
- Pires, D. M., Morais, A. M. & Neves, I. P. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade: Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. *Revista de Educação*, XII(2), 129-132.
- Pombo, L., Vieira, R. M., Talaia, M. & Marques, L. (2009). O trabalho colaborativo entre alunos futuros professores: um estudo numa unidade curricular de ciências do ensino superior. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 332-343). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Pórlan, R. (2002). La formación del profesorado en un contexto constructivista. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 271-281. Acedido em http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID93/v7n3a2002.pdf
- Porlán, R. & Martín, J. (1997). *El diario del profesor — Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilha: Díada Editora.
- Portugal, G. (2009a). Para o educador que queremos, que formação assegurar? *Exedra*, 1, 9-24.
- Portugal, G. (2009b). Contextos de desenvolvimento e aprendizagem na infância. In G. Portugal (Org.), *Ideias, projectos e inovação no mundo das infâncias – o percurso e a presença de Joaquim Bairrão* (pp. 273-284). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Portugal, G. (2009c). Desenvolvimento e aprendizagem na infância. In Conselho Nacional de Educação – CNE (Org.), *A educação das crianças dos 0 aos 12* (pp. 33-67). Lisboa: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2003). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Race, R. (2008). *Education, Qualitative Research*. The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. SAGE. Acedido em <http://www.sage-ereference.com/research/Articlen125.html>
- Ramos, M. & Nunes, M. (2007). A formação contínua como processo de colaboração e mudança na escola. In J. M. Sousa & C. N. Fino (Orgs.) *A escola sob suspeita* (pp. 243-253). Porto: Edições Asa.

- Rebelo, I. S. G. S. (2004). *Desenvolvimento de um modelo de formação – Um estudo na formação contínua de professores de Química*. Tese de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Rebelo, D., Mendes, A. & Soares, R. (2009). Ensino da Biologia numa perspectiva CTS: um exemplo para a abordagem da unidade curricular – Património genético. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 264-271). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Rasco, F. A. & Recio, R. V. (2003). Los estudios de caso, una aproximación teórica. In, R. V. Recio & F. A. Rasco (Coords.), *Introducción a los estudios de casos. Los primeros contactos com la investigación etnográfica* (pp.15-51) . Málaga: Ediciones Aljibe.
- Reis, P. R. dos (2008). *Investigar e descobrir – Actividades para a educação em ciência nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Ribeiro, A. C. (1993). *Formar professores — Elementos para uma teoria e prática da formação*. Lisboa: Texto Editora.
- Rivero, A. G. (2000). Enseñando a los futuros maestros y maestras a enseñar Conocimiento del Medio: intenciones y dificultades. *Investigación en la Escuela*, 42, 17-27.
- Roden, J. & Ward, H. (2010). O que é ciência? In H. Ward, J. Roden, C. Hewlett & J. Foreman (Orgs.), *Ensino de Ciências* (pp. 13-33). Porto Alegre: Artemed.
- Rodrigues, A. & Esteves, M. (1993). *A análise de necessidades na formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Rodrigues, I. & Paixão, F. (2009). O desafio de ensinar a grandeza física “massa” no 1ºCiclo do Ensino Básico. In F. Paixão & F. R. Jorge (Coords.), *Educação e Formação: Ciência, Cultura e Cidadania* (pp. 523-536). XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco, ESE.
- Rodrigues, M. M. & Dias, F. M. L. (2002). *Ciências na Nossa Vida – Terra em Transformação*. Porto: Porto Editora.
- Roldão, M. do C. (1999). *Gestão Curricular – Fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.

- Roldão, M. do C. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências: as questões dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Roldão, M. do C., Costa, F., Reis, P. Camacho, G., Luís, H. & Duarte, G. (2000) *Avaliação do impacto da formação – um estudo dos Centros de Formação da Lezíria e Médio Tejo*. Santarém: Edições Colibri.
- Rosa, C. R. (2002). *Actividades em ciências no jardim-de-infância: estudo sobre o desenvolvimento profissional dos educadores*. Dissertação de Mestrado não publicada. Lisboa: Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências.
- Rosa, C. R. (2005). O ensino das ciências no jardim de infância: uma análise das ideias e práticas dos educadores. *Itinerários*, 1, 27-46.
- Rothbauer, P. M. (2008). *Triangulation*. The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods. SAGE. Acedido em <http://www.sageereference.com/research/Articlen468.html>
- Ruela, C. (1999). *Centros de formação das associações de escolas – Processos de construção e natureza da oferta formativa*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- Rugg, G. & Petre, M. (2007). *A gentle guide to research methods*. England: Mc Graw Hill, Open University Press.
- Sá, J. (2000). A abordagem experimental das ciências no jardim-de-infância e no 1º ciclo do ensino básico: sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. *Inovação*, 13(1), 57-67.
- Sá, J. & Carvalho, G. (1997). *Ensino Experimental das Ciências – Definir uma estratégia para o 1º Ciclo*. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Estudos da Criança.
- Sá, P. A. P. de (2008). *Educação para o desenvolvimento sustentável no 1º CEB: Contributos da formação de professores*. Tese de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Sá-Chaves, I. (1997). *Percursos de Formação e desenvolvimento profissional*. Porto: Porto Editora.
- Sá-Chaves, I. (1999). *Supervisão: Concepções e práticas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Sá-Chaves, I. (2000). *Portfolios reflexivos — Estratégia de formação e de supervisão*. Aveiro: Universidade de Aveiro, Unidade de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores.
- Salema, M. H. (1997). *Ensinar e aprender a pensar*. Lisboa: Texto Editora.
- Sanches, A. & Sá-Chaves, I. (2000). Educação pré-escolar: novas concepções de formação para contextos sociologicamente instáveis e pouco previsíveis. In I. Sá-Chaves (Org.), *Formação, conhecimento e supervisão – contributos nas áreas da formação de professores e de outros profissionais* (pp. 69-83). Aveiro: Universidade de Aveiro, Unidade de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores.
- Santos, C. & Braund, M. (2009). Learning to teach science in a context in England and Portugal. *Science Teacher Education*, 54, 11-17.
- Santos, M. C. (2002). *Trabalho experimental no ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, Instituto de Inovação Educacional.
- Santos, M. C. R. (2006). *Concepções de professores sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade e suas Inter-Relações e Práticas Pedagógico-Didáticas CTS*. Dissertação de Mestrado não publicada. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia.
- Santos, M. E. V. M. (1999). *Desafios pedagógicos para o Século XXI – Suas raízes em forças de mudança de natureza científica, tecnológica e social*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, M. E. V. M. (2001). *A cidadania na “voz” dos manuais escolares – O que temos? O que queremos*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, M. N. V. M. (2004). Dos códigos de cidadania do movimento CTS. Fundamentos, desafios e contextos. In I. P. Martins, M. F. Paixão & R. M. Vieira (Orgs.), *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 13-22). III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Santos, S. E. (2003). La perspectiva histórica de las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad y su papel en la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 399-415. Acedido em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/Numero3/Art11.pdf>

- Schenkel, M. H. B. (2005). Professor reflexivo – da teoria à prática. In I. Sá-Chaves (Org.), *Os “Portfolios” reflexivos (também) trazem gente dentro* (pp. 119-131). Porto: Porto Editora.
- Serra, C. M. A. M. (2004). *Currículo na Educação Pré-Escolar e Articulação Curricular com o 1º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. São Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Shores, E. & Grace, C. (2001). *Manual de Portfólio – Um guia passo a passo para o professor*. Porto alegre: Artmed.
- Silva, A. D., Gramaxo, F., Santos, M. E., Mesquita, A., Baldais, L. & Félix, J. M. (2005). *Terra, Universo de Vida – Biologia 11º Ano*. Porto: Porto Editora.
- Silva, A. M. C. (2000). A formação contínua de professores: Uma reflexão sobre as práticas e as práticas de reflexão em formação. *Educação & Sociedade*, 21(72), 89-109.
- Silva, J. N. (2003). A formação contínua de professores – contradições de um modelo. In M. C. Moraes, J. A. Pacheco & M. O. Evangelista (Orgs.), *Formação de professores – Perspectivas educacionais curriculares* (pp. 105-125). Porto: Porto Editora.
- Silva, M. A. F. (2000). Do poder mágico da formação às práticas de formação com projecto e à avaliação reflexiva. *Revista Portuguesa de Educação*, 13(1), 77-109.
- Silva, M. G. L. & Núñez, I. B. (2003). Os saberes necessários aos professores de Química para a educação tecnológica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 309-330. Acedido em <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/Numero3/Art7.pdf>
- Sinha, S. & Mason, J. M. (2002). Literacia emergente nos primeiros anos da infância: aplicação de um modelo Vygotskiano de aprendizagem e desenvolvimento. In B. Spodek (Org.), *Manual de Investigação em Educação de Infância* (pp.301-332). Lisboa: Serviço de Educação e Bolsas – Fundação Calouste Gulbenkian.
- Solbes, J., Vilches, A. & GIL, D. (2001). Formación del Profesorado desde el enfoque CTS. In P. Membleia (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad - Formación científica para la ciudadanía* (pp. 163-175). Madrid: Narcea Ediciones.

- Sousa, A. B. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Spürgin, A. (1997). *Apicultura*. Lisboa: Editorial Presença.
- Stake, R. E. (2007). *A arte da investigação com estudos de caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O pensamento crítico na educação científica*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Tenreiro-Vieira, C. (2010). A Promoção do Pensamento Reflexivo dos Professores no Contexto de um Programa de Formação Contínua. *Indagatio Didactica*, 2(1), 62-83.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2004). Gestão e articulação de dimensões do currículo de Matemática por Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico: impacte de um programa de formação. *Revista de Educação*, 12(1), 49-62.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2004). Produção e validação de Materiais Didáticos de cariz CTS para a educação em Ciências no Ensino Básico. In I. P. Martins, M. F. Paixão & R. M. Vieira (Orgs.), *Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência* (pp. 81-89). III Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2010). Desenvolvimento de materiais didáticos CTS/PC para a educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia. In C. A. Muniz, W. L. P. Santos, M. A. B Braga, M. D. Maciel, D. Auler, & A. Chrispino (Orgs), *Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global*. II Seminário Ibérico-americano CTS no Ensino das Ciências. Brasília: Universidade de Brasília.
- Thouin, M. (2004a). *Noções de cultura científica e tecnológica. Conceitos de base, progressos históricos e concepções frequentes*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Thouin, M. (2004b). *Ensinar as ciências e a tecnologia nos ensinios Pré-escolar e Básico – 1º Ciclo*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Thouin, M. (2004c). *Resolução de problemas científicos e tecnológicos nos ensinios pré-escolar e básico 1º ciclo*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Toplis, R. Golabek, C. Cleaves, A. (2008). Curriculum change in science: How science works for trainee teachers. *Science Teacher Education*, 53, 6-13.

- Travassos, L. (2007). *Formação contínua de professores do 1º CEB em ensino experimental das Ciências*. Dissertação de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Tuckman, B. W. (1994). *Manual de investigação em Educação - como conceber e realizar o processo de investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- UNESCO (1998). *Professores e ensino num mundo em mudança*. Relatório mundial de educação 1998. Lisboa: Edições ASA.
- UNESCO (2000). *World conference on science – Science for the twenty-first century*. Paris: UNESCO.
- Vala, J. (1986). A análise de conteúdo. In A. S. Silva & J.M. Pinto (Orgs.), *Metodologia das Ciências Sociais* (pp. 101-128). Porto: Edições Afrontamento.
- Valadares, J., Silva, I. & Teodoro, V. (1998). *Física*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Vasconcelos, T. (2000). Educação de Infância em Portugal: Perspectivas de desenvolvimento num quadro de posmodernidade. *Revista Iberoamericana de Educación*, 22, 93-115.
- Vázquez, A. (2008). El Proyecto de investigación en evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad (PIEARCTS): una acción cooperativa iberoamericana. In R. M. Vieira, M. A. Pedrosa, F. Paixão, I. P Martins, A. Caamaño, A. Vilches & M. J Martín-Díaz (Coords.), *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das ciências - Educação científica e desenvolvimento sustentável* (pp. 162-164). V Seminário Ibérico /I Seminário Ibero-americano. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Vázquez, A. (2009). Simposio: proyecto iberoamericano de evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad (PIEARCTS) sesión a. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 558-560). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.

- Vázquez, A., Manassero, M. A., Bennassar, A., Talavera, M. M. & García-Carmona, A. (2010). Perspectivas Iberoamericanas en la educación para la ciudadanía aportadas por el proyecto Iberoamericano PIEARCTS. In C. A. Muniz, W. L. P. Santos, M. A. B. Braga, M. D. Maciel, D. Auler, & A. Chrispino (Orgs.), *Educação para uma nova ordem socioambiental no contexto da crise global*. II Seminário Ibérico-americano CTS no Ensino das Ciências. Brasília: Universidade de Brasília.
- Vázquez, Á., Manassero, M., Bennassar, A. & Garcia, A. (2009). Evaluar para un mundo en transformación: metodología e instrumentos de actitudes aplicados en el proyecto piearcts. In C. Márquez, et al. (Coords.), *Enseñanza de las Ciencias* (pp. 564-568). VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Vázquez-Alonso, A. Manassero-Mas, M. A., Acevedo-Díaz, J. A. & Romero, P. A. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la Ciencia: la comunidad tecnocientífica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 331-363. Acedido em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART7Vol6_N2.pdf
- Vázquez-Alonso, A. & Manassero-Mas, M. A (1995). Actitudes relacionadas com la ciência: uns revision conceptual. *Ensenanza de las Ciencias*, 13(3), 337-346.
- Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M. A (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas com la ciencia. *Ensenanza de las Ciencias*, 15(2), 199-213.
- Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M. A. & Acevedo-Díaz, J. A. (2005). Quantitative analysis of complex multiple-choice items in science technology and society: Item scaling. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(1). Acedido em <http://redie.uabc.mx/vol7no1/contentsvazquez.htm>
- Vieira, N. (2007). Literacia científica e educação de ciência. Dois objectivos para a mesma aula. *Revista Lusófona de Educação*, 10, 97-108.
- Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, DDTE.
- Vieira, R. M. & Martins, I. P. (2005). Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade. *Revista CTS*, 6(2), 101-121.

- Vieira, R. M. & Tenreiro-Viera, C. (2005). *Estratégias de Ensino/Aprendizagem. O questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Vygotsky, L. (1998). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Walker, J. (2001). *O grande circo da física*. Lisboa: Gradiva.
- Wellington, J. (1998). Practical work in science: time for a reappraisal. In J. Wellington (Ed.), *Practical Work in School Science: Which Way Now?* (pp. 3-15). London: Routledge.
- Woolnough, B. E. (1995). School effectiveness for different types of potential scientists and engineers. *Research in Science and Technological Education*, 13(1), 53-66.
- Woolnough, B. E., Guo, Y., Leite, M. S., Almeida, M. J., Ryu, T., Wang, Z. & Young, D. (1997). Factors affecting student choice of career in Science and Engineering: Parallel studies in Australia, Canada, China, England, Japan and Portugal. *Research in Science and Technological Education*, 15(1), 105-121.
- Wragg, E. C. (1999). *An Introduction to classroom observation*. London: Routledge.
- Yager, R. E. & Blunck, S. M. (1995). Science as a way of knowing. *Educational Leadership*, 25(2), 22-29.
- Yin, R. (1992). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills: Sage.
- Zabalza, M. (1998). *Qualidade em educação infantil*. Porto Alegre: Artmed.
- Zabalza, M. A. (2002). *Diário de aula – Contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores*. Porto: Porto Editora.
- Zeichner, K. M. (1993). *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Carta Circular CCPFC-1/2008 do Conselho Científico-Pedagógico da Formação Continuada - Esclarecimento sobre creditação de acções de formação

Circular nº 17/DSDC/DEPEB/2007 – Gestão do currículo na educação pré-escolar

Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua – Regulamento para acreditação e creditação de acções de formação na modalidade oficina de formação

Decreto-Lei n.º 542/79 de 31 de Dezembro – Estatuto dos jardins-de-infância.

Decreto-Lei n.º 344/89 de 11 de Outubro - Ordenamento jurídico da formação inicial e contínua dos educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário.

Decreto-Lei n.º 139-A/90 de 28 de Abril – Estatuto da carreira docente dos educadores de infância e dos professores do ensino básico e secundário

Decreto-Lei nº 249/92 de 9 de Novembro – Regime jurídico da formação contínua do pessoal docente.

Decreto-Lei n.º 207/96 de 2 de Novembro – Regime jurídico da formação contínua de professores

Decreto-Lei nº 207/96 de 2 de Novembro – Altera o regime jurídico da formação contínua de educadores de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário.

Decreto-Lei n.º 194/99, de 7 de Junho - Sistema de acreditação dos cursos de formação inicial de professores

Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de Agosto – Regime de qualificação para a docência

Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de Agosto – Perfis específicos de desempenho profissional do educador de infância e do professor do 1.º ciclo do ensino básico

Decreto-Lei n.º 74/2006 de 24 de Março – Regime jurídico dos graus e diplomas do ensino superior.

Decreto-Lei n.º 15/2007 de 19 de Janeiro - Alterações introduzidas ao regime jurídico da formação contínua de professores

Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de Fevereiro – Habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário

Decreto-Lei n.º 75/2010 de 23 de Junho – Alteração do Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário

Decreto Regulamentar n.º 2/2010 de 23 de Junho – Desenvolvimento dos princípios que presidiram à alteração do Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário

Lei n.º 5/77 de 1 de Fevereiro – Cria o sistema público de educação pré-escolar

Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro – Lei de Bases do Sistema Educativo

Lei nº 5/97 de 10 de Fevereiro – Lei-quadro da Educação Pré-Escolar.

Lei n.º 115/97 de 19 de Setembro – Alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo

Lei n.º 49/2005 de 30 de Agosto – Segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à Lei de Bases do Financiamento do Ensino Superior

ANEXOS – CD-ROM

Os anexos desta investigação encontram-se em suporte digital – CD-ROM. E são os seguintes:

Anexo 3.1. Guião da actividade “De que sou feito?”

Anexo 3.2. Guião da actividade “Loto dos materiais”

Anexo 3.3. Guião da actividade “Brinquedos de ontem e de hoje”

Anexo 3.4. Guião da actividade “Não os deixem fugir”

Anexo 3.5. Guião da actividade “Quarto escuro”

Anexo 3.6. Guião da actividade “Como é que a luz passa no tubo?”

Anexo 3.7. Guião da actividade “Fico maior no espelho”

Anexo 3.8. Guião da actividade “Como fazer novas cores”

Anexo 3.9. Guião da actividade “Forças para brincar”

Anexo 3.10. Guião da actividade “Deixem-me atravessar”

Anexo 3.11. Guião da actividade “Cuidado com as alturas”

Anexo 3.12. Guião da actividade “Qual a melhor pista?”

Anexo 3.13. Guião da actividade “Estamos todos vivos”

Anexo 3.14. Guião da actividade “Todas as sementes germina e crescem de igual forma?”

Anexo 3.15. Guião da actividade “A vida do bicho-da-seda”

Anexo 4.1. Questionário VOSTS (versão portuguesa adaptada)

Anexo 4.2. Folha de resposta ao questionário VOSTS

Anexo 4.3. Questionário de avaliação do programa de formação

Anexo 4.4. Guião global das entrevistas semi-estruturadas sobre as respostas dadas ao VOSTS

Anexo 4.5. Guião das entrevistas sobre as respostas dadas ao VOSTS adaptado a cada educadora deste estudo

Anexo 4.6. Convenções utilizadas na transcrição das entrevistas

Anexo 4.7. Transcrição das entrevistas de cada educadora colaboradora

Anexo 4.8. Instrumento de caracterização das práticas didáctico-pedagógicas com orientação CTS